UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL-UFRGS
INSTITUTO DE FÍSICA-UFRGS

CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

NEEMIAS RODRIGUES DE VARGAS

UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO DE CINEMÁTICA NA ESCOLA ESTADUAL ROQUE GONZÁLES

Porto Alegre
2016/2

NEEMIAS RODRIGUES DE VARGAS

UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO DE CINEMÁTICA NA ESCOLA ESTADUAL ROQUE GONZÁLES

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

Orientador: Prof. Dr. Ives Solano Araujo

Porto Alegre

2016/2

À minha mãe, *Liane Beatriz Rodrigues de Vargas*, obrigado pelo seu incentivo e por sempre acreditar em mim; ao meu filho, *Nathan Neemias Silva de Vargas*, obrigado por ser este menino tão maravilhoso.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer, em primeiro lugar, a Deus, pela força e coragem durante esta longa caminhada. Agradeço também a todos os professores que me acompanharam durante a graduação. Aos meus irmãos que fizeram parte desta longa caminhada. Aos meus pais que sempre estiveram ao meu lado.

À minha namorada, *Dienifer Najara Brol Bordignon*, que digitou as observações e regência escritas por mim durante o período de estágio.

Aos amigos do futebol de domingo à noite, aquele abraço.

"Se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Averigue isso e ensine-o de acordo." David Ausubel (apud Moreira, 2016, p.6)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 7
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 8
2.1. TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL 8
2.2. MÉTODO INSTRUÇÃO PELOS COLEGAS (IpC): *Peer Instruction* 11
3. OBSERVAÇÕES E MONITORIA 13
3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA 13
3.2. CARACTERIZAÇÃO DO TIPO DE ENSINO 14
3.3. CARACTERIZAÇÃO DOS ESTUDANTES 16
3.4. RELATOS DAS OBSERVAÇÕES 17
4. RELATOS DA REGÊNCIA 42
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 65
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 68
APÊNDICE A – Lista de Exercícios MRU 69
APÊNDICE B – Lista de Exercícios MRUV 72
APÊNDICE C – Avaliação Final da Turma 102 75
APÊNDICE D – Roteiro da Atividade Experimental 78
APÊNDICE E – Apresentação Preparada para Aula 1 82
APÊNDICE F – Apresentação Preparada para Aula 2 85
APÊNDICE G – Apresentação Preparada para Aula 3 87
APÊNDICE H – Apresentação Preparada para Aula 5 89
APÊNDICE I – Lista de Questões IpC MRU 91
APÊNDICE J – Lista de Questões IpC MRUV 94
APÊNDICE L – Recuperação da Avaliação Final da Turma 102 97
ANEXO A – Avaliação da Turma 201 101
ANEXO B – Avaliação Turmas 301 e 302 103
ANEXO C - Avaliação Turma 102 104
ANEXO D – Lista de Exercícios Turma 102 107
ANEXO E - Questionário 109
ANEXO F – Recuperação turma 102 110

1. INTRODUÇÃO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso tem por objetivo relatar uma prática docente realizada na Escola Estadual de Ensino Médio Roque Gonzáles. O estágio foi desenvolvido em duas etapas. A primeira consistiu em 24 horas-aula de observação e monitoria, de modo a tomar conhecimento das turmas e do ambiente escolar. A segunda etapa consistiu na realização do período de regência que foram de 16 horas-aula.

Ao sair da universidade e entrar no mercado de trabalho, o recém-formado professor se depara diante de um sistema educacional ultrapassado, no qual o projeto político pedagógico está baseado na aprendizagem mecânica, dando ênfase ao excesso de conteúdos para os alunos. Sendo assim, à medida que o aluno aprende um determinado conceito sem fazer conexão com os objetos do seu cotidiano, gera uma animosidade com os conteúdos da Física, principalmente no ensino fundamental, pois lá o responsável pela disciplina é alguém que, em sua maioria, tem formação em Ciências Biológicas.

A mudança que se espera no que concerne à aprendizagem esperada, é que o aluno consiga partir do conhecimento abstrato e aplicá-lo nos mais diversos contextos em seu dia a dia. Esta mudança é essencial, pois, na busca do compreender, do entender e do saber explicar, é preciso que o aluno tenha curiosidade sobre o tema abordado em sala de aula, sendo que, para isso, é muito importante que o professor contextualize e problematize o conceito em questão.

O material de ensino produzido pelo professor é essencial para a construção do saber e do entender dos educandos. Entretanto, ter um bom material e uma explicação que não aborde pontos importantes dos conteúdos, tampouco que o faça ter uma visão que vá além da aplicação nos exercícios, fará com que o aluno tenha uma ideia errônea acerca da Física.

Este trabalho procurou promover uma aprendizagem que construísse, com os alunos, os significados dos conceitos abordados. Visando este objetivo, utilizou-se, como referencial teórico, a teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel; e como referencial metodológico o método Instrução pelos Colegas (IpC) de Eric Mazur.

Na sequência, serão apresentados o referencial teórico, o referencial metodológico, a caracterização da escola, a caracterização do tipo de ensino desenvolvido pelo professor observado, a caracterização dos estudantes, relatos das observações, planos de aula contendo os relatos de cada regência e as considerações finais pertinentes acerca da experiência prática realizada. Buscou-se, também, analisar como a sociedade estereotipa o profissional da educação.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo será apresentada a fundamentação teórica que serviu de base para elaboração dos planos de aula, assim como a metodologia aplicada para motivação dos alunos. Discutirei, também, os principais conceitos de modo a diferenciar as aulas tradicionais no que diz respeito à aprendizagem significativa.

2.1. TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL

O conhecimento transmitido para o aprendiz no ambiente escolar, sendo de Física ou de outras disciplinas, ainda parece ser a *decoreba* dos conceitos ensinados. Tendo isso em vista, percebe-se, então, que a valorização do conhecimento por parte do aluno não ocorre de forma eficiente e, sendo assim, deixa-se grande parte desses conhecimentos para que ele aprenda por sua exclusiva dedicação.

Seria esse o papel do professor, apenas transmitir o conhecimento sem fazer com que o aluno tenha uma visão mais crítica da realidade e que vá além daquilo que lhe é ensinado na escola? Certamente não, pois o aluno tem o direito de aprender e de compreender de modo a dar significados aos conceitos.

A base do que está por trás da aprendizagem significativa é que existe uma estrutura cognitiva, na qual o aprendiz processa e integra o conhecimento adquirido ao longo de sua vida, tanto no ambiente escolar quanto no seu dia a dia. De acordo com Ausubel (apud Moreira, 2010, p.2), o ensino começa a partir de conhecimentos que os indivíduos trazem consigo, e, a partir daí, a construção de um novo conhecimento se faz necessário, incorporando-o na sua estrutura cognitiva.

De acordo com Moreira (2003),

> *Este aspecto já existente na estrutura cognitiva e que pode ser um conceito, uma proposição, uma imagem, um símbolo, enfim um conhecimento específico, com pelo menos alguma clareza, estabilidade e diferenciação é o que se chama de subsunçor. A estrutura cognitiva seria, então, um conjunto de subsunçores e suas inter-relações. A disponibilidade de subsunçores adequados (i.e., especificamente relevantes) é condição necessária (mas não suficiente, pois o aprendiz deve apresentar também uma atitude de aprendizagem significativa) para a aprendizagem significativa. (MOREIRA, 2003, p.2)*

Para que isso aconteça é preciso que o aluno tenha uma condição básica, ou seja, o aluno deverá ter uma predisposição para aprender e que o material de ensino seja potencialmente significativo. A forma como a Física é ensinada nas escolas ainda parece

privilegiar a aprendizagem mecânica e repetitiva, gerando uma aversão aos conteúdos abordados pelo educador.

De acordo com Machado e Ostermann (2006),

> *Em contraponto à aprendizagem significativa, Ausubel colocou a aprendizagem mecânica. Este tipo de aprendizagem, diferentemente do processo significativo, ocorre quando ao aprendiz é apresentado um novo conhecimento, e este, por motivos variados, não o relaciona com algum outro que já exista em sua mente; ele, simplesmente, incorpora-se na estrutura cognitiva do estudante de uma forma arbitrária, não substantiva. Um exemplo de aprendizagem mecânica pode ocorrer quando, ao estudar para uma prova de Física, por exemplo, o aluno meramente decora fórmulas e processos de resolução de problemas matemáticos. É muito comum, então, ocorrer o chamado "branco" na hora da prova, ou então, dias depois de passada a avaliação, o aluno não consegue reproduzir as mesmas informações. (MACHADO; OSTERMANN, 2006, p.8)*

O ensino ainda é baseado em conteúdos que jamais serão utilizados, fora o limitado contexto imediato da sala de aula. Sendo assim, seria interessante propor mais atividades lúdicas, fazendo com que ela seja um elemento motivador para a construção do saber dos alunos. Por isso, devemos enquanto educadores levá-los a perceberem a presença da Física, assim como sua aplicação e sua importância.

Ausubel (apud Moreira, 2016, p.7) diz que a aprendizagem significativa vai ocorrer quando uma nova informação se ancorar em conceitos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva do aluno (*subsunçores*). Ausubel (op. cit., p.7) afirma que as estruturas cognitivas, também conhecidas como estruturas hierárquicas de conceitos, são as representações de experiências sensoriais vividas pelo indivíduo, sendo que a ocorrência da aprendizagem significativa vai implicar no crescimento e na modificação desses *subsunçores*.

De acordo com Moreira (2012),

> *Organizadores prévios são materiais introdutórios apresentados antes do material de aprendizagem em si. Contrariamente a sumários que são, de um modo geral, apresentados ao mesmo nível de abstração, generalidade e abrangência, simplesmente destacando certos aspectos do assunto, organizadores são apresentados em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade.*
> *Para Ausubel, a principal função do organizador prévio é a de servir de ponte entre o que aprendiz já sabe e o que ele deveria saber a fim de que o novo material pudesse ser aprendido de forma significativa. Ou seja, organizadores prévios são úteis para facilitar a aprendizagem na medida em que funcionam como "pontes cognitivas". (MOREIRA, 2012, p.2),*

Em muitos casos, os alunos não possuem essas ideias de base, cabendo ao professor trabalhar com esses conhecimentos prévios para ativá-los. Caso o aluno não possua tais ideias de base, Araujo (2002), em sua Dissertação de Mestrado, propõe o seguinte:

> *Uma possível resposta para estas perguntas é que em uma área do conhecimento totalmente nova para o indivíduo, a aprendizagem será inicialmente mecânica. A aprendizagem significativa não ocorrerá até que alguns elementos de conhecimento, relevantes a novas informações na mesma área, existam na estrutura cognitiva e possam servir de subsunçores ainda que pouco elaborados. Na medida que a aprendizagem começa a ser significativa, os subsunçores vão tornando-se cada vez mais elaborados e o indivíduo capaz de assimilar novas informações.(Araujo, 2002, p. 19)*

Por isso que o papel do professor na escola é de grande valia, sendo ele responsável na aprendizagem de seus alunos, tendo a tarefa de promover um ambiente propício para que o aprendiz tenha uma visão mais abrangente daquilo que lhe é ensinado. Por conseguinte, o professor deve organizar o material e o conteúdo a ser ministrado, de modo a identificar os conhecimentos que os alunos devem ter para que possam aprender de uma maneira significativa.

A respeito desses materiais Moreira (2016) diz que:

> *[...] em se tratando de material relativamente familiar, um organizador "comparativo" é usado, tanto para integrar as novas ideias a conceitos, basicamente similares, existentes na estrutura cognitiva, como para aumentar a discriminabilidade entre ideias novas e outras já existentes, as quais são, essencialmente, diferentes apesar de parecerem similares a ponto de confundir. (Moreira, 2016, p.14)*

Ao planejar as atividades experimentais e as simulações, assim como os materiais que foram apresentados aos estudantes da escola Roque Gonzáles, houve uma exploração das relações entre os conceitos preexistentes. A estruturação didática das aulas teve como premissa o estudo dos movimentos. Na segunda aula foi realizado um experimento que visava o envolvimento dos alunos para a realização de medidas de tempo, assim como o preenchimento de tabelas.

Conforme as aulas avançavam, procurava utilizar diferentes práticas de ensino, assim como demonstrações, por meio do *software Modellus*, e análise de vídeos, com movimentos em queda livre (MQL) e no plano inclinado, utilizando o *software Tracker*. No decorrer das aulas procurava trazer imagens e vídeos relacionados com a Astronomia, que serviram de organizadores prévios, devido à pergunta que eles responderam no questionário (ANEXO E).

O intuito desses materiais era de servirem como ancoradouros provisórios para que houvesse uma aprendizagem significativa e, posteriormente, o desenvolvimento dos conceitos que seriam abordados. No decorrer desse processo de aprendizagem, procurou-se sempre trazer uma visão macro do conceito que seria discutido em aula, sendo que, aos poucos, mostrava sua aplicação e importância no dia a dia.

2.2. MÉTODO INSTRUÇÃO PELOS COLEGAS (IpC): *Peer Instruction*

O método Instrução pelos Colegas (IpC) promove uma aprendizagem cujo o objetivo é o questionamento e o envolvimento dos alunos, possibilitando-os a passarem mais tempo em sala de aula pensando e discutindo ideias sobre os conceitos abordados, evitando a passividade das exposições orais por parte do professor.

Nas palavras de Araujo (2013),

> *De modo geral, o IpC pode ser descrito como um método de ensino baseado no estudo prévio de materiais disponibilizados pelo professor e apresentação de questões conceituais, em sala de aula, para os alunos discutirem entre si. Sua meta principal é promover a aprendizagem dos conceitos fundamentais dos conteúdos em estudo, através da interação entre os estudantes. (Araujo, 2013, p. 367)*

Tal método se resume da seguinte maneira:

i. O docente deverá fazer uma breve apresentação do conceito ou da teoria (aproximadamente 20 minutos);
ii. Após esta apresentação, aplica-se um teste conceitual de múltipla escolha;
iii. Os alunos pensarão, individualmente, formulando uma argumentação que justifique suas respostas (aproximadamente 2 minutos), após ocorre uma votação acerca da alternativa correta;
iv. Os alunos discutirão a questão com os colegas que tenham chegado a respostas diferentes (aproximadamente 3 minutos), enquanto isso o professor circula pela sala participando das discussões;
v. Após a discussão, os alunos votarão novamente;
vi. O professor terá um retorno sobre as respostas dos alunos após as discussões e poderá apresentar o resultado da votação para os alunos;
vii. O professor vai explicar a resposta da questão aos alunos e poderá voltar ao conceito caso os alunos continuem divididos entre respostas diferentes, apresentando um novo teste conceitual ou passará para o próximo tópico da aula.

Nas aulas em que apliquei o método Instrução pelos Colegas (IpC) os alunos receberam e utilizaram os cartões de respostas, disponibilizado pelo professor da disciplina de estágio, sendo que o teste conceitual era composto de apenas quatro alternativas.

Figura 1[1]: Cartões de respostas utilizados pelos alunos na prática relacionadas ao IpC

A figura 2 mostra, de forma esquemática, a aplicação do método Instrução pelos Colegas (IpC). Tal método foi desenvolvido pelo professor de Física Eric Mazur na Universidade de Harvard.

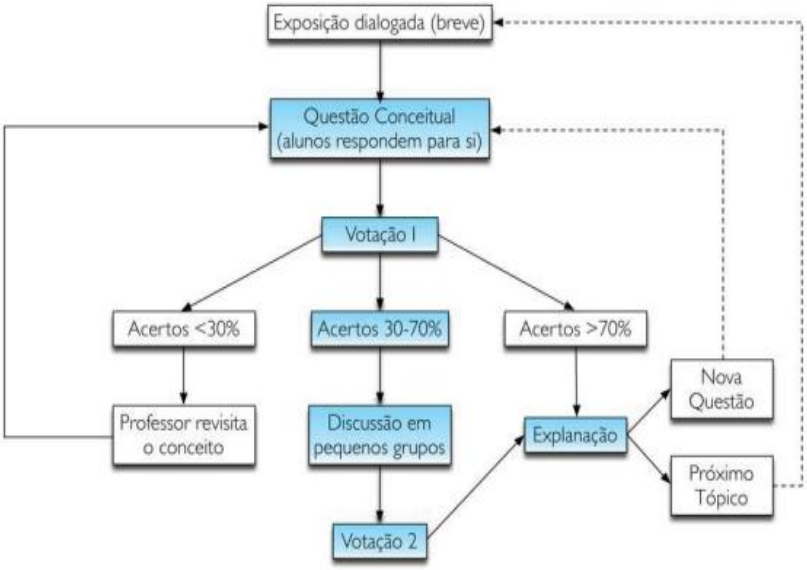


Figura 2: Diagrama retirado de (ARAUJO; MAZUR, 2013, p.370)

As questões utilizadas nas aulas que envolveram o método Instrução pelos Colegas (IpC) foram cuidadosamente escolhidas, tendo a preocupação de fornecer aos alunos a oportunidade de rever suas respostas. No decorrer do processo procurei proporcionar a aprendizagem de conceitos relevantes através das discussões entre os colegas, o que, de certo modo, proporcionou um ambiente favorável à aprendizagem significativa.

[1] Disponível em: http://fisicadojuliano.blogspot.com.br/. Acesso em 19 de dezembro de 2016.

3. OBSERVAÇÕES E MONITORIA

O período de observação é aquele em que o estagiário entra em contato com o ambiente escolar, visando conhecer as rotinas e a realidade escola. Nesse período, é possível observar as relações entre professores e alunos. Ademais, as observações tiveram como objetivo principal uma análise dos diferentes processos de ensino e aprendizagem, de modo a qualificar o trabalho docente em sala de aula.

3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA

Para a realização das observações, monitoria e regência que fazem parte da disciplina de Estágio de Docência em Física, escolhi a Escola Estadual de Ensino Médio Roque Gonzáles[2]. A escola localiza-se na Avenida Cavalhada, 2433, bairro Cavalhada na cidade de Porto Alegre.

A escola[3] foi fundada em 06 de outubro de 1939 e recebeu esse nome em homenagem ao padre Roque Gonzáles, considerado mártir das missões jesuíticas. No ano de 2004 foi implantado o Ensino Médio e, desde então, as séries do Ensino Fundamental foram sendo gradualmente extintas, para se tornar somente uma escola de Ensino Médio.

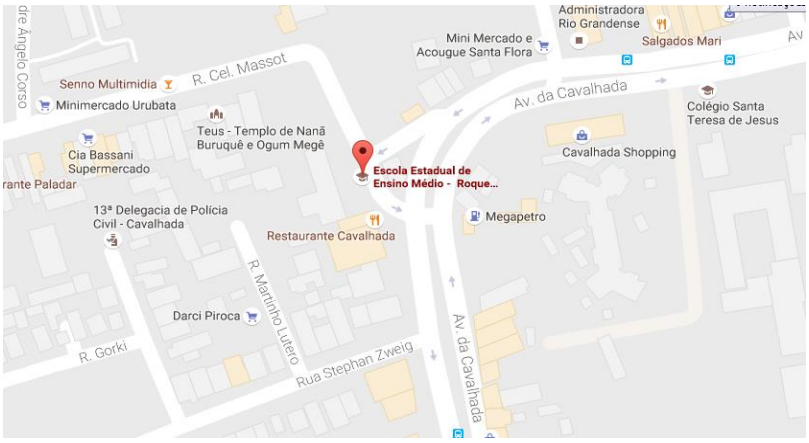


Figura 3: Localização da escola[4]

Segundo os dados do Censo/2014[3], as dependências da escola contam com:

---

[2] Informações disponíveis em:< http://www.escol.as/247772-escola-estadual-ens-medio-roque-gonzales>
[3] Informações disponíveis em:< http://roquenarede.blogspot.com.br/p/historia-da-escola_17.html>
[4] Google Mapas. Disponível em:< https://www.google.com.br/maps/place/Escola+Estadual+de+Ensino+M%C3%A9dio+-+Roque+Gonz%C3%A1les/@-30.0981547,-51.2319101,18z/data=!4m5!3m4!1s0x0:0xf5966853b019e099!8m2!3d-30.0978902!4d-51.2319906>

• 8 salas de aulas • 49 funcionários • Sala de diretoria • Sala de professores • Laboratório de informática • Banheiro com chuveiro • Despensa	• Alimentação escolar • Cozinha • Biblioteca • Banheiro fora do prédio • Banheiro dentro do prédio • Sala de secretaria • Pátio descoberto

Quadro 1: Dependências da Escola

No Quadro 2 são apresentados uma relação dos principais equipamentos disponíveis na escola.

• Computadores administrativos • Computadores para alunos • TV tela plana • Copiadora • Equipamento de som • Impressora • Equipamentos de multimídia • TV	• Videocassete • DVD • Copiadora • Retroprojetor • Impressora • Aparelho de som • Projetor multimídia (Datashow) • Fax

Quadro 2: Equipamentos disponíveis na Escola

Em minhas observações pude perceber que em cada sala de aula havia um projetor multimídia (*Datashow*), o que facilitou no período de regência com a turma.

3.2. CARACTERIZAÇÃO DO TIPO DE ENSINO

A docente das turmas é Doutoranda e Mestra em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Possui graduação em Licenciatura plena em Física pela mesma instituição. Compõe o corpo docente da área de Ciências da Natureza da escola desde 2013, tendo seis anos de experiência na rede pública de educação.

Na tabela 1 abaixo podemos apontar algumas características de ensino da docente observada em relação ao seu comportamento em sala de aula.

Tabela 1: Características das aulas e do professor titular

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

alunos						aprendizagem
Não se preocupa com o conhecimento prévio dos alunos			X			Leva em consideração o conhecimento prévio dos alunos
Parece considerar os alunos como simples receptores de informação				X		Parece considerar os alunos como receptores e processadores de informação
Parecer preocupar-se apenas com as condutas observáveis dos alunos				X		Parece ver os alunos como pessoas que pensam, sentem e atuam.

3.3. CARACTERIZAÇÃO DOS ESTUDANTES

Nestes vinte e quatro períodos observados percebi que uma pequena parcela de alunos não parece ter interesse em apreender o que é ensinado na escola. A turma que eu fiz a minha regência era composta por estudantes que, em sua maioria, estavam de acordo com a faixa etária desejada para alunos do primeiro ano do ensino médio. Tal fato é mostrado na figura abaixo, sendo que os dados foram obtidos através do questionário (ANEXO E) disponibilizado pelo professor regente da disciplina de estágio, no qual 31 alunos responderam.

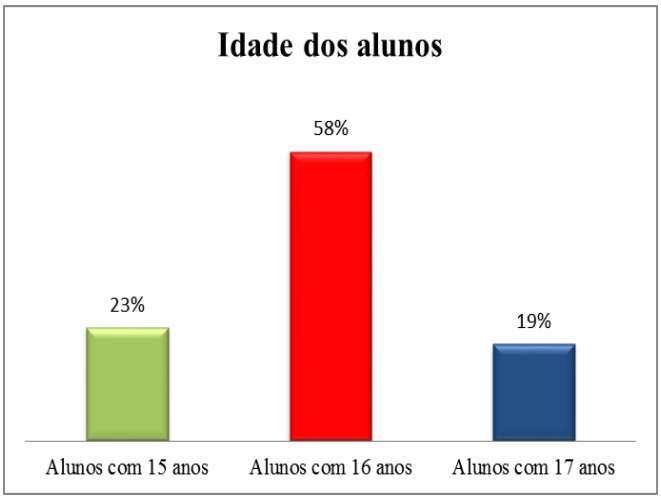


Figura 4: Faixa etária dos 31 alunos da turma 102

Quando solicitado quanto à disciplina favorita, muitas das respostas referiam-se à área das Ciências Humanas, o que de certo modo mostrava uma rejeição frente à Física. Tal fato é mostrado na figura abaixo, sendo que os dados foram obtidos através do questionário (ANEXO E) disponibilizado pelo professor regente da disciplina de estágio.

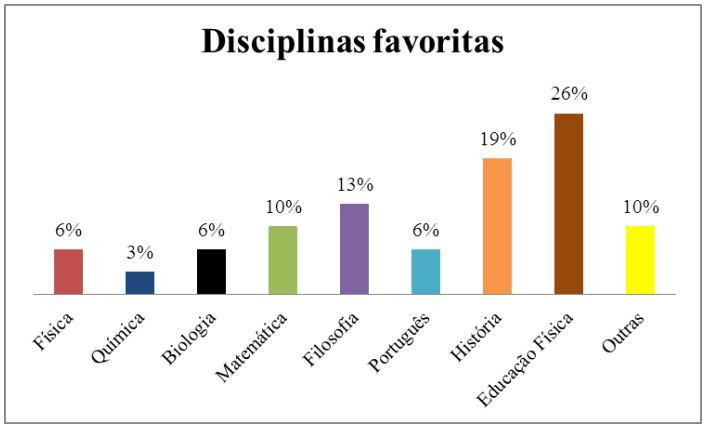


Figura 5: Respostas referentes a disciplinas favoritas da turma 102

3.4. RELATOS DAS OBSERVAÇÕES

Relato de Observação da Aula 1

Data: 16/08/2016

Turma: 301 (Terceiro Ano) -- 1 hora/aula (07h30min às 08h20min)

Assunto: Associação de Resistores: Circuito em Série, Paralelo e Misto

A aula iniciou com cinco minutos de atraso. Ao entrar em sala, a professora me apresentou para a turma e, em seguida, começou a aula relembrando alguns conceitos vistos na aula passada. Estavam presentes em sala de aula treze alunos, sendo três meninos e dez meninas. Enquanto a professora explicava a parte de circuito em série, algumas alunas conversavam no canto da sala, perguntando, uma as outras, o que a professora tinha trabalhado na aula passada.

Para exemplificar o que havia discutido na aula anterior, a docente desenhou o seguinte circuito no quadro:

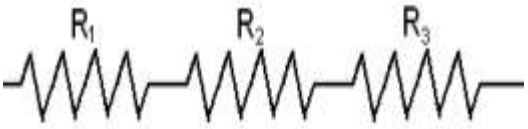


Figura 6: Representação de um Circuito em Série[5]

[5] Fonte: Desenho montado pelo autor.

Nas palavras da professora, *[...] a corrente percorre caminho único,* para comentar o exemplo posto no quadro. Complementou escrevendo no quadro:

$$i_T = i_1 = i_2 = i_3$$

Após, fez uma análise do por que as correntes (*i*) eram iguais. Com isso, a docente definiu tensão (*V*) escrevendo a seguinte equação no quadro:

$$V_T = V_1 + V_2 + V_3$$

Discutida tal relação, ela explicou o que era resistência(R) e resistência equivalente (R_{eq}) e escreveu no quadro a seguinte equação:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

Após uma breve discussão sobre circuito em série, ela explicou o que era um circuito em paralelo. Uma aluna perguntou: *[...] o que é um resistor?* E a professora chegou próxima a ela e fez uma breve explanação acerca da pergunta. Ela usou o exemplo do tipo de circuito utilizado para fazer as conexões da sala de aula e o porquê ele teria que ser em paralelo. Como há nove lâmpadas deveria de ter nove interruptores; por isso precisamos de apenas três interruptores para fazer tal ligação, ou seja, há uma economia em materiais. Para finalizar, ela usou o exemplo das lâmpadas de Natal para fixar bem os conceitos.

Para relembrar os alunos o que era um circuito em paralelo, a docente desenhou no quadro o seguinte circuito:

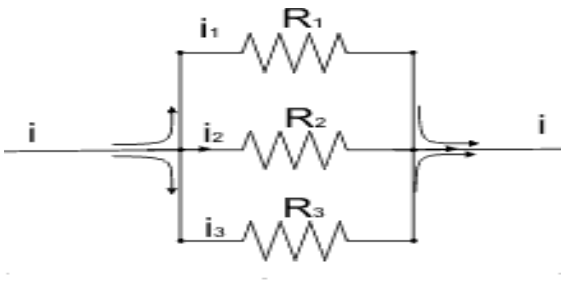


Figura 7: Representação de um Circuito em Paralelo[6].

Após, escreveu e discutiu a relação abaixo:

$$V_T = V_1 = V_2 = V_3$$

Após discutir a razão pela qual a corrente se divide, a docente escreveu e comentou, no quadro, a relação abaixo:

[6] Fonte: Desenho montado pelo autor do trabalho.

$$i_T = i_1 + i_2 + i_3$$

Com a relação acima, a professora definiu e explicou o conceito de resistência equivalente em circuito em paralelo, com a seguinte equação:

$$\frac{1}{Req} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3}$$

Quando chegou à metade da aula, estavam presentes quinze alunos, sendo três meninos e doze meninas. Nesse momento, a professora iniciou a parte de circuito misto e deu uma dica para o Vestibular. Porém, a turma não pareceu se motivar com isso. A professora, então, colocou um exemplo no quadro e fez a seguinte pergunta: *[...] que tipo de circuito é este?* Após, ela fez uma breve explicação e disse que o mesmo exemplo estava no material deixado para eles como uma tarefa adicional. Dito isso, ela se retirou da sala de aula para buscar o material deixado na sala dos professores. Após o seu retorno, ela conversou com os alunos e fez a chamada da turma. Após a chamada, ela disse aos alunos que eles poderiam me pedir ajuda nos exercícios, pois eu estava ali também para ajudá-los.

Dando continuidade à aula, ela colocou dois exercícios no quadro com o intuito de calcular a resistência equivalente em alguns casos. Uma aluna perguntou a ela se teria como ter três pontos (*nós*) e a professora explicou dizendo que sim, pois se tratava de um circuito misto. Com isso, a aula chegou ao seu término com a professora explicando um dos exemplos para os alunos.

Nesta aula a turma foi pouco participativa nas atividades, tampouco questionaram o conteúdo que estava sendo ensinado.

Relato de Observação da Aula 2 e 3

Data: 16/08/2016

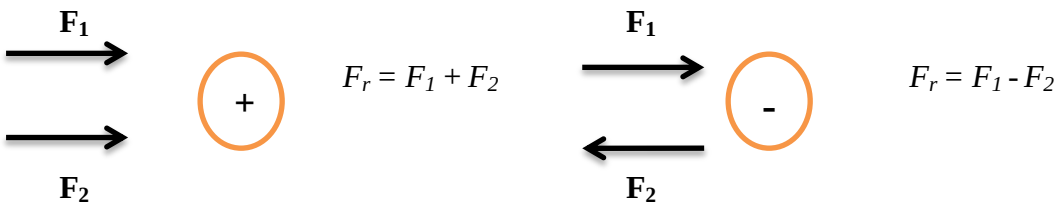
Turma: 102 (Primeiro Ano) -- 2 hora/aula (08h20min às 10h00min)

Assunto: Leis de Newton e Soma Vetorial

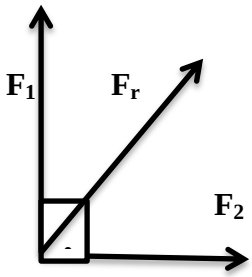
Ao entrar em sala, a professora me apresentou para a turma e falou que eu iria estagiar com eles meados de setembro. Comentou, também, que eu estaria à disposição para ajudá-los com possíveis dúvidas, pois eu faria monitoria na disciplina. Estavam presentes em sala de aula trinta e um alunos, sendo dezesseis meninas e quinze meninos.

Para iniciar a aula, a professora comentou acerca do material deixado para eles na pasta da disciplina de Física, uma lista contendo exercícios sobre soma vetorial, força

resultante e velocidade resultante. Com isso, ela começou a aula falando sobre soma vetorial entre dois vetores, desenhando e escrevendo, no quadro, os seguintes exemplos:



Para definir o que era a força resultante, a docente recorreu à matemática e explicou o Teorema de Pitágoras. Alguns alunos comentaram que o professor de matemática havia explicado isso na aula anterior, o que de fato contribuiu para que a aula continuasse num ritmo adequado para aquele momento.



$$F_r^2 = F_1^2 + F_2^2$$

Após uma sucinta abordagem, a professora resolveu o primeiro exercício da lista (ANEXO D), que pedia para calcular a força resultante sobre uma partícula. Com a resolução desse exercício, alguns alunos questionaram com o seguinte comentário: *[...] era só isso professora? É muito fácil*. A turma se agitou um pouco, mas continuou acompanhando a aula. Dando continuidade à aula, ela explicou a regra do paralelogramo, colocando no quadro a seguinte fórmula:

$$F_r^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2.F_1.F_2.\,COS\,(\alpha)$$

Alguns alunos não entenderam a fórmula questionando a letra grega alfa (α), fazendo a seguinte pergunta: *[...] o que é o alfa?* A professora explicou fazendo uma conexão com o exemplo visto acima, dizendo que em vez de ser um ângulo de 90 graus, agora poderia ser um ângulo qualquer entre dois vetores. Com esta explanação, a turma conseguiu entender e, assim, a professora deu continuidade ao que estava sendo revisado.

Após todos os questionamentos acerca da aula, a professora fez a chamada da turma. Com isso, a turma se agitou um pouco, mas começou a resolver os exercícios da lista. Às 08h56min, a turma foi chamada para merendar. Onze alunos permaneceram em sala de aula e fizeram algumas perguntas sobre a lista de exercícios. A professora respondeu: *[...] perguntem para ele também.*

Um dos alunos me perguntou sobre o exercício 03 da lista. O exercício pedia para calcular a velocidade resultante de um barco atravessando uma correnteza perpendicularmente; com isso, comentei sobre o movimento do barco e para onde apontava a velocidade resultante. Após a explicação, percebi que, em vez de usar v_r, ele usou F_R. Percebendo isso, perguntei o que ele estava calculando. Ao perceber esse erro, o aluno apagou força resultante e escreveu velocidade resultante.

Uma aluna também fez a mesma pergunta e o meu questionamento foi o mesmo. Como eu já estava interagindo e ajudando alguns alunos, a professora reforçou para eles que eu estaria à disposição para ajudá-los. Com isso, caminhei pela sala ajudando os alunos nas suas respectivas dúvidas.

A maior parte dos alunos tiveram dúvidas na questão 04 da lista de exercícios, pois envolvia cos (α). Quando tinha que substituir cos 60° por 0.5, primeiramente eles somavam todos os valores e depois multiplicavam. Reforcei a eles que primeiro teriam que resolver a multiplicação e depois a soma.

Às 09h30minutos, a vice-direção perguntou se o pessoal da *Ortodontic* poderia dar um recado. O tal recado era sobre um concurso cultural para escolher uma mascote das olímpiadas; isso daria prêmios para os três primeiros colocados. Após ter dado o recado, a aula prosseguiu com a turma um pouco agitada devido ao anúncio da premiação. A professora e eu passamos de mesa em mesa auxiliando os alunos com as suas respectivas dúvidas acerca da lista de exercícios.

A turma ainda não havia entendido o exercício 06, devido à utilização das velocidades que eram de *900km/h e 50km/h*. Após elevarem ao quadrado, o resultado ficava muito grande, dificultando, assim, o desenvolvimento dos cálculos para eles. Para explicar a todos, a professora foi ao quadro e apenas comentou o exercício. Percebendo que as dúvidas continuavam, ela resolveu o exercício. Com a resolução desse exercício, a aula terminou e descemos para a sala dos professores.

Esta turma foi bem participativa. Envolveu-se nas atividades e questionou sobre os conceitos abordados pela professora.

Relato de Observação da Aula 4

Data: 16/08/2016

Turma: 201 (Segundo Ano) -- 1 hora/aula (10h15min às 11h00min)

Assunto: Óptica Geométrica

Ao entrar em sala, a professora me apresentou para a turma e disse a eles que eu iria observar algumas aulas; e estaria à disposição para ajudá-los com o conteúdo. Estavam presentes vinte e cinco alunos, sendo onze meninos e quatorze meninas. Da mesma forma que na turma anterior, a vice-direção avisou que tinha um recado para eles, era o mesmo pessoal da *Ortodontic* para falar sobre a mascote. O recado foi o mesmo.

Com a turma ainda um pouco agitada após o recado, a professora iniciou o conteúdo falando sobre a natureza da luz. Com isso, deu alguns exemplos e falou sobre o comportamento dual da luz (onda-partícula). Alguns alunos prestavam atenção na aula, enquanto outros conversavam sem interesse algum.

Prosseguindo a aula, a professora falou sobre o campo visual e sobre fonte extensa. Após abordar estes assuntos, ela exemplificou comentando que o Sol era uma fonte extensa. Com isso, fez um desenho no quadro e um aluno questionou sobre a distância entre a Terra e Sol. Percebendo a dúvida do aluno e o erro cometido, ela escreveu no quadro que o desenho estava fora da escala.

Dando continuidade à aula, a professora falou sobre umbra e penumbra e comentou sobre a diferença entre estes dois assuntos. Após ter abordado, ela comentou sobre os eclipses (parcial e total) e as fases da Lua, deixando bem claro quando há eclipse e quando não há eclipse. Após, ela explanou sobre os eclipses solar e lunar, e em que fases eles ocorrem. Comentou, ainda, sobre o experimento que eles realizaram na aula passada sobre a câmara escura. Após a conversa, ela desenhou uma vela e uma caixa no quadro, relacionando com o experimento que eles fizeram.

A turma continuou inquieta. Alguns prestavam atenção na aula e se interessavam com o conteúdo, assim como faziam perguntas pertinentes ao conteúdo ministrado, enquanto outros conversavam sobre assuntos que não se relacionavam com a aula.

Após ter abordado o conteúdo proposto para a aula, a docente finalizou a aula comentando sobre uma lista de exercícios que eles teriam que resolver até a próxima aula. A resolução desta lista valeria uma nota no trimestre.

A turma foi pouco participativa em aula, sem questionar o conteúdo que estava sendo abordado pela professora.

Relato de Observação da Aula 5

Data: 16/08/2016

Turma: 302 (Terceiro Ano) -- 1 hora/aula (11h00min às 11h45min)

Assunto: Associação de Resistores: Circuito em Série, Paralelo e Misto

Ao entrar em sala, a professora me apresentou para a turma e disse a eles que eu iria observar algumas aulas; e estaria à disposição para ajudá-los com o conteúdo. Estavam presentes em sala de aula vinte e cinco alunos, sendo oito meninos e dezessete meninas. Antes que a professora explicasse o conteúdo, dois alunos conversaram com ela por alguns minutos. Depois de ter conversado com esses alunos, ela conversou novamente com outras alunas que, supostamente, teriam as mesmas dúvidas sobre alguns exercícios.

Depois disso, a docente pediu para que os alunos terminassem os exercícios deixados na aula passada. Sentados em duplas, eles começaram a resolver os exercícios. No decorrer da aula surgiram algumas dúvidas, do tipo: *[...] o que é d.d.p mesmo professora? O que é resistência equivalente mesmo?* Percebendo que as dúvidas persistiam, a professora e eu passamos de mesa em mesa para esclarecer algumas dúvidas.

Passado algum tempo, a professora se retirou da sala de aula para buscar o material preparado para eles e deixado na pasta da disciplina de Física. Com isso, eu fiquei em sala de aula conversando com alguns alunos sobre o conteúdo e os exercícios propostos para eles.

Ao voltar para sala de aula, a professora percebeu que os alunos ainda continuavam com algumas dúvidas. Com isso, ela foi ao quadro e comentou sobre a parte de resistência equivalente. Os alunos tinham dúvidas na hora de calcular a resistência equivalente nos circuitos em paralelo. A dúvida primordial era sobre o cálculo do m.m.c. das resistências.

Após ter resolvido o exercício no quadro, a docente fez um sorteio para ver o que cairia para cada grupo na prova. Alguns alunos ficaram felizes por pegarem a parte de circuito em série; outros tristes por pegarem a parte de circuito em paralelo. A prova funciona da seguinte maneira: os alunos terão que montar um circuito em série e outros em paralelo. A divisão foi feita em grupos de seis alunos.

Um aluno me mostrou um circuito e perguntou se era em série ou paralelo. A minha resposta foi em série. Com isso, a professora resolveu o exercício e terminou a aula.

Alguns alunos são bem participativos, fazendo e refazendo os exercícios que a professora propôs em aula. No que percebi, as dúvidas eram mais referentes à matemática do que na física.

Relato de Observação da Aula 6

Data: 23/08/2016

Turma: 301 (Terceiro Ano) -- 1 hora/aula (17h30min às 08h20min)

Assunto: Associação de Resistores e Lei de Ohm

Neste dia estavam presentes onze alunos, sendo oito meninas e três meninos. No início da aula a professora perguntou à turma se eles haviam resolvido os exercícios propostos na aula passada. Logo após, a professora passou de mesa em mesa para anotar no caderno de chamada aqueles que fizeram as atividades.

Após quinze minutos de aula, estavam presentes dezessete alunos, sendo cinco meninos e doze meninas.

Após ter conversado com os alunos sobre os exercícios, a docente corrigiu no quadro um exercício que envolvia circuito misto. A turma acompanhou a resolução do problema atentamente, respondendo a todas as perguntas feitas pela professora. Uma dessas perguntas foi se a corrente, após ter resolvido e obtido a resistência equivalente na parte que estava em paralelo, percorria um único caminho. A turma rapidamente respondeu que sim; e com isso a docente concluiu o problema.

Uma aluna perguntou à docente se os *dois volts* que estava no problema não teria que entrar no somatório da resistência equivalente. Percebendo a dúvida da aluna, a professora retomou a correção do exercício e abordou novamente a questão juntamente com a turma.

A segunda parte do problema consistia em calcular a corrente total do circuito. Com isso, a professora comentou sobre a Lei de Ohm e resolveu o que estava proposto no exercício. Uma terceira parte do problema pedia para calcular a corrente (i) num circuito em paralelo. Para relembrar a turma, a docente escreveu no quadro: *[...] a tensão é a mesma em todos os resistores, pois o circuito é paralelo*. A turma permaneceu quieta.

Enquanto alguns alunos copiavam o que estava no quadro, outros resolviam os demais exercícios. A professora finalizou a aula corrigindo um exercício sobre circuito em série.

Os alunos pouco interagiram na aula, apenas copiaram a resolução dos exercícios. A aula foi basicamente direcionada à resolução de problemas.

Relato de Observação da Aula 7 e 8

Data: 23/08/2016

Turma: 102 (Primeiro Ano) -- 2 hora/aula (08h20min às 10h00min)

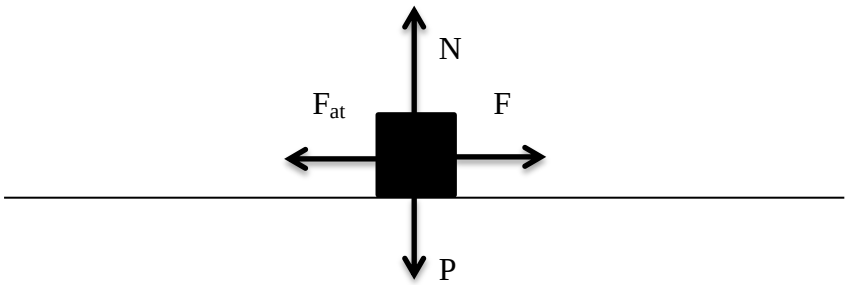
Assunto: Força de Atrito e Leis de Newton

No início da aula estavam presentes trinta e um alunos, sendo treze meninos e dezoito meninas. A aula iniciou com a aplicação do questionário (ANEXO E), com o intuito de conhecer um pouco melhor os estudantes.

Alguns alunos tiveram dificuldades para responder o questionário, deixando em branco algumas questões. Enquanto estavam respondendo as perguntas, foram chamados para merendar.

Assim que os alunos entregaram o questionário, a professora fez uma abordagem sobre força de atrito e as leis de Newton. Ainda inquietos, a turma acompanhou a explicação dela no quadro.

A professora desenhou no quadro o seguinte exemplo:



Após ter colocado as informações acima no quadro, a professora retornou as leis de Newton. Para exemplificar a situação acima, ela escreveu no quadro um exercício que pedia para calcular a aceleração de um corpo de 3kg. Uma aluna não entendeu o exemplo, fazendo a seguinte pergunta*: [...] a senhora sempre vai dar a massa do corpo?* A professora, então, abordou novamente o conteúdo, respondendo a pergunta da aluna. Falou, ainda, sobre a prova que faria com eles para finalizar o trimestre.

Alguns alunos saíram da sala de aula com intuito de mostrar o caderno para outra professora. A professora, então chamou a atenção dos alunos para que isso fosse feito na disciplina dela.

No decorrer da aula, a docente fez o desenho abaixo no quadro, para falar sobre ação e reação.

Como a turma estava inquieta, a professora ditou os exercícios. Os problemas em questão pediam para calcular o módulo da força de atrito entre um bloco e o solo.

A professora disse a eles que até o intervalo (recreio) teriam que ter resolvido pelo menos a metade dos exercícios. Com isso, prontifiquei-me em ajudá-los caminhando pela sala de mesa em mesa. Como os alunos estavam sentados em dupla, isso facilitou para que pudesse ajudar o máximo de alunos até o término da aula.

A turma estava muito agitada neste dia. Eles conversavam sobre vários assuntos, que não se relacionavam com os conteúdos que estavam aprendendo naquele momento.

Relato de Observação da Aula 9

Data: 23/08/2016

Turma: 201 (Segundo Ano) -- 1 hora/aula (10h15min às 11h00min)

Assunto: Óptica Geométrica

No início da aula estavam presentes vinte e cinco alunos, sendo dez meninas e quinze meninos. A professora passou de mesa em mesa com o intuito de corrigir os exercícios deixados na aula passada e atribuir um conceito a quem resolveu.

Alguns alunos copiavam as resposta de outros colegas, perguntando se porventura a resposta estava certa. Um aluno perguntou par a professora: *[...] aqueles que não vieram hoje terão que recuperar professora?* A resposta dela foi sim.

Após alguns comentários acerca dos exercícios, a professora foi ao quadro para corrigir algumas questões. Ainda no quadro, ela disse: *[...] não existem fórmulas, apenas coerência entre os triângulos*; para explicar o problema que pedia para calcular o tamanho da imagem dentro de uma câmara escura.

No momento em que estava corrigindo o terceiro problema, um aluno questionou sobre a convenção das unidades. Ele queria saber como a professora fez para chegar ao resultado colocado no quadro. Percebendo tal dificuldade do aluno, ela abordou novamente o exercício explicando cada passo para ele.

Dando continuidade a aula, a docente comentou que o próximo conteúdo a ser estudado seria espelhos. Na resolução do exercício, um aluno perguntou: *[...] por que a senhora não converteu nenhuma unidade?* A explicação da professora foi que naquele caso não precisava, pois todas as unidades estavam em metros. No exemplo abordado posteriormente, isso foi automático para ele, respondendo assim: *[...] não precisa converter professora, pois as unidades estão todas em metros.*

Para finalizar a aula, a professora corrigiu o último exercício, de um total de sete, que pedia para calcular o tamanho da imagem.

A turma estava bem participativa, corrigindo juntamente com a professora cada exercício. A aula foi reservada somente para correção de problema sobre altura de objetos e de imagens.

Relato de Observação da Aula 10

Data: 23/08/2016

Turma: 302 (Terceiro Ano) -- 1 hora/aula (11h00min às 11h45min)

Assunto: Associação de Resistores: Circuito em Série, Paralelo e Misto

No início da aula estavam presentes vinte e dois alunos, sendo nove meninos e treze meninas. A professora fez a chamada e prosseguiu com a aula.

Um aluno chamou a docente para perguntar sobre a atividade que ele faria. Tal atividade consistia em montar um circuito em paralelo.

A professora iniciou as atividades escrevendo no quadro alguns exercícios sobre circuito. Enquanto alguns alunos copiavam os exercícios do quadro, outros explicavam para o colega ao lado os exercícios da aula passada.

Um aluno chamou a professora e pediu que ela explicasse novamente para ele o problema. Sua dúvida era sobre um circuito que pedia para calcular a resistência equivalente.

Após ter explicado ao aluno, a docente prosseguiu escrevendo no quadro. O problema abordado por ela envolvia um circuito com dados nominais.

Depois que escreveu os problemas no quadro, a docente se retirou da sala para fazer cópia de uma lista de exercício para a turma. No decorrer da aula, alguns alunos me pediram ajuda nos problemas do quadro e nos exercícios da aula passada.

Após cinco minutos, a docente retornou à sala e disse aos alunos, como se tratava se dados reais, os cálculos seriam um pouco mais difícil, porém não impossível.

Um aluno chamou a professora e perguntou se o circuito que ele tinha desenhado estava correto. A docente respondeu que sim. Logo após, um grupo de alunos a chamou e perguntou como seria o desenho da atividade proposta no quadro.

Uma aluna perguntou qual era a tensão (v) que deveria usar para calcular a resistência; pois o exercício deu apenas o valor da potência (w) da lâmpada que era de *40*w/*127*v e o valor máximo da resistência (Ω). Com isso, a professora explicou novamente para a turma, a proposta do exercício.

Para finalizar a aula, a professora abordou sobre energia, resistência, potência e corrente para um grupo de alunos.

A turma estava pouco participativa em aula. Alguns copiaram o que estava no quadro, enquanto outros trabalhavam nos exercícios da aula passada.

Relato de Observação da Aula 11

Data: 30/08/2016

Turma: 301 (Terceiro Ano) -- 1 hora/aula (07h30min às 08h20min)

Assunto: Associação de Resistores e Lei de Ohm

Neste dia estavam presentes quatorze alunos, sendo quatro meninos e dez meninas. No início da aula, a professora fez a chamada e, após, falou sobre o experimento feito na aula passada.

Alguns alunos questionaram a professora sobre a prova. A professora, então, conversou com eles e agendou para a próxima aula. Contudo, perguntaram o que teriam que estudar para fazer a prova. A professora respondeu: *[...] terão que trazer o circuito pronto de casa para fazer a prova.*

Após ter conversado e explicado sobre o circuito, a docente escreveu no quadro dois exercícios com a finalidade de revisar alguns tópicos do conteúdo estudado, visando abordar a parte de dados nominais e dados reais.

Os exercícios escritos no quadro foram:

1) *Você dispõe de duas lâmpadas 60W/127V para associá-las em série e ligar na rede 110V. Considerando essa situação, determine:*

a) *A Req do Circuito*

b) *A corrente total do circuito*

c) *A tensão no resistor que decifra maior potência*

2) *Repita o procedimento anterior considerando que, agora, as lâmpadas estão associadas em paralelo.*

A turma, então, perguntou sobre os dados nominais e os dados reais, assim como o que deveriam levar em consideração para calcular a resistência equivalente dos exercícios. A professora abordou novamente os dois exercícios, associando aos objetos do dia a dia. Como exemplo, falou sobre os carregadores de celular.

Alguns alunos me perguntaram sobre os exercícios e, percebendo que as dificuldades persistiam, disse a eles sobre os dados nominais e os dados reais. Disse, ainda, para calcular a resistência equivalente, e que para isso deveriam levar em consideração os dados nominais que era de *60W/12V*.

Após a explanação com os alunos sobre os exercícios de revisão, a aula terminou.

A turma, nesta aula, foi bem participativa. Questionaram sobre os exercícios, empenhando-se com as tarefas propostas pela professora.

Relato de Observação da Aula 12

Data: 30/08/2016

Turma: 201 (Segundo Ano) -- 1 hora/aula (08h20min às 09h10min)

Assunto: Espelhos Planos

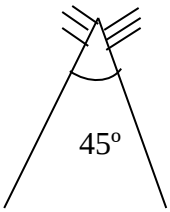
Neste dia estavam presentes vinte e seis alunos, sendo onze meninos e quinze meninas. No início da aula a professora fez a chamada da turma e, após falou sobre a prova. Falou, ainda, que dia *13/08/2016* não haveria aula, pois ela estaria no passeio com as turmas do Terceiro Ano no Museu de Ciência da PUCRS.

Após ter conversado com a turma, a docente falou sobre espelhos planos e utilizou, como exemplo, um adulto e uma criança em frente ao espelho. Com isso, perguntou a que distância um vê o outro. Falou, ainda, sobre as imagens impróprias, reforçando que elas se formam no infinito.

Depois de ter abordado os exemplos no quadro, a docente falou sobre a associação de espelhos planos, escrevendo a seguinte equação no quadro:

$$N=\left(\frac{360^{\circ}}{\theta}\right)-1$$

Para utilizar a fórmula acima, a professora desenhou no quadro a situação abaixo, perguntando quantas imagens eles veriam se estivessem frente aos espelhos.

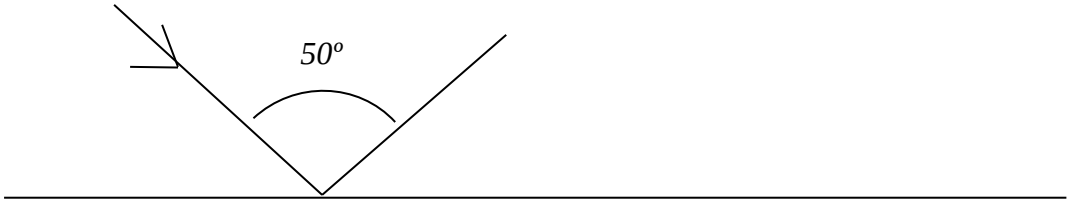


No segundo exemplo, tratava-se de dois espelhos com uma abertura de 60°.

Nas palavras da professora: *quanto menor o ângulo entre os espelhos, maior o número de imagens (N). Quando o ângulo for muito pequeno, as imagens tendem ao infinito e são chamadas de impróprio.*

No término da explicação, a turma ficou um pouco agitada. Percebendo isso, a professora conversou com eles e escreveu cinco exercícios no quadro.

1) *Um raio de luz reflete-se em um espelho plano, conforme o desenho:*

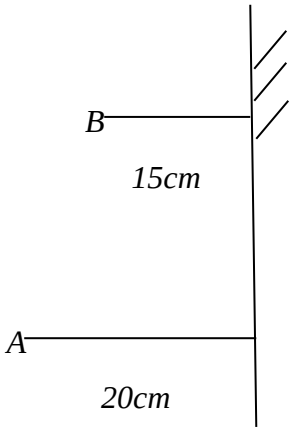


a- O ângulo de incidência (i)

b- O ângulo do raio refletido (r)

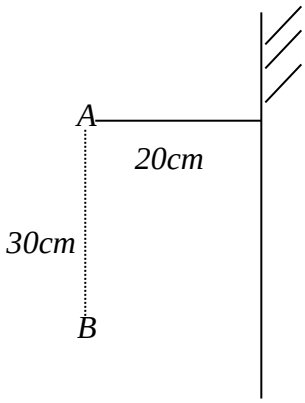
c- O ângulo formado entre o raio refletido e a superfície do espelho.

2) Dois pontos A e B estão diante de um espelho plano. Determine a distância de A e a imagem de B.



3) Como fica a imagem na situação abaixo:

4) Considerando a situação no desenho, determine a distância que o ponto B se encontra da imagem A.



5) *Uma vela é colocada entre dois espelhos planos. Observa-se a formação de 12 imagens nessa situação. Qual o possível ângulo com que os espelhos estão associados?*

Ao terminar de escrever os exercícios no quadro, a professora chamou quatro alunos para falar sobre o projeto *Vício das Redes Sociais na Escola*. Tal conversa estava relacionada ao projeto que eles estavam trabalhando na disciplina de Seminários. Após a conversa a aula terminou.

A turma estava um pouco agitada, porém, participaram contribuindo com a dinâmica aula.

Relato de Observação da Aula 13 e 14

Data: 30/08/2016

Turma: 102 (Primeiro Ano) -- 2 hora/aula (09h10min às 11h00min)

Assunto: Força de Atrito e Corpos Suspensos e Interligados

Neste dia estavam presentes vinte e nove alunos, sendo doze meninos e dezessete meninas. No início da aula, a professora fez a chamada e corrigiu os exercícios deixados para a turma na aula passada.

Uma aluna perguntou à docente o motivo pelo qual ela não poderia usar a força resultante para resolver o exercício, sendo que o mesmo pedia para calcular a força de atrito entre o bloco e a horizontal. Contudo, a professora leu o exercício e ressaltou que ele dava o coeficiente de atrito, não precisando levar em conta as forças que puxavam o bloco.

No terceiro exercício, a professora disse a eles que para resolvê-lo não precisava de matemática, pois como o bloco se movimentava com velocidade constante, logo a força resultante era nula. Sendo assim, a força que estava puxando o bloco era de 100N, então a força de atrito também seria de 100N.

Uma aluna questionou a professora sobre o porquê ela escolheu a Física. Nas palavras da aluna: *[...]* F*ísica é muito difícil. Eu não consigo entender o que é aceleração, velocidade constante e força. Quando eu estou em uma parada de ônibus, eu não falo sobre Newton* (N) *com as pessoas, eu falo sobre outras coisas.*

A professora, então, disse: *[...] às vezes estamos falando sobre a Física no cotidiano e não nos damos conta disso.*

A aluna respondeu: *[...] mas é muito difícil.*

Após ter conversado com a turma sobre o porquê escolheu a Física, escreveu no quadro os seguintes exercícios:

1) *Uma folha de massa 0,3g cai de uma árvore com velocidade constante. Determine a força resultante sobre a folha.*

   Desconsidere a força de resistência do ar.

2) *Um bloco de massa 50kg é empurrado sobre uma superfície horizontal por uma força de 220N. Sabendo que o coeficiente de atrito cinético entre o bloco e a superfície é 0,2.*

   Calcule a aceleração sofrida por ele. Dado g = 10m/s².

Um aluno chamou a professora e perguntou sobre o exercício 2. A professora disse a ele para ver em seu caderno sobre a inércia de um corpo. Nas palavras dela*: [...] isso eu expliquei na aula passada.*

A aluna que tinha dúvidas sobre a matéria chamou a professora e perguntou sobre o exercício 1. A professora, então, abordou de uma forma diferente para a aluna. Com isso, a aluna disse: *[...] agora entendi professora.*

Um aluno me perguntou sobre o exercício 2. Disse a ele que, primeiramente, desenhasse a situação proposta. Depois disso, ficou claro que ele entendeu e, assim, resolveu o exercício sem problemas.

Às 10h00min o sinal soou, pois era o recreio das turmas.

Ao retornar para a sala de aula, a professora resolveu os exercícios 1 e 2, juntamente com a turma.

Um aluno comentou sobre o exercício 2: *[...] professora, até a força de atrito eu entendi, mas o resto não.*

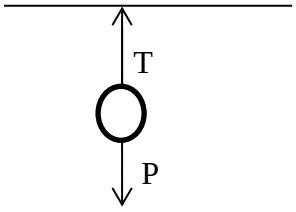
A docente, então, abordou o exercício usando, como exemplo, uma mesa da sala. Porém, a dúvida do aluno persistiu. Ele não conseguia entender a matemática do exercício.

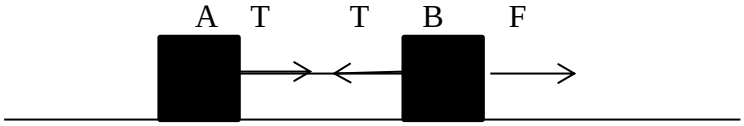
Uma aluna respondeu: *[...] mas não é tão difícil.*

O outro aluno respondeu: *[...] mas também não é fácil.*

No término da resolução dos exercícios, a turma pediu para a professora passar mais exercício. A docente respondeu que passaria depois de explicar a última parte do conteúdo.

A docente desenhou no quadro os seguintes exemplos:





Para exemplificar, a professora escreveu no quadro o seguinte:

Considere m_a*=3kg e* m_b*=4kg. Sabendo que a força resultante é de 42N, qual a aceleração dos blocos?*

Após ter resolvido e exemplo, perguntou para a turma: *[...] e qual é o valor da tensão no fio?*

Tal pergunta ficou para responder na próxima aula.

A turma foi bem participativa, resolvendo e questionando os exercícios propostos. No decorrer da aula, os alunos se agitaram um pouco, mas trabalharam na resolução dos exercícios.

Relato de Observação da Aula 15

Data: 30/08/2016

Turma: 302 (Terceiro Ano) -- 1 hora/aula (11h00min às 11h45min)

Assunto: Associação de Resistores e Lei de Ohm

Neste dia estavam presentes vinte e quatro alunos, sendo sete meninos e dezessete meninas. No início da aula, a professora passou de mesa em mesa para fazer a chamada e anotar quem havia resolvido os exercícios deixados na aula passada.

A professora foi ao quadro e corrigiu os exercícios.

Uma aluna perguntou o que era 127V, a professora, então, respondeu que nesse exemplo era a tensão nominal (tensão máxima que a lâmpada suportava).

A professora perguntou à turma: *[...] qual é o comportamento da corrente (i) num circuito em série?*

A turma permaneceu quieta. Logo então, um aluno respondeu: *[...] ela se divide.*

A professora, então, perguntou para a turma: *[...] ela não percorre um caminho único?*

O aluno então respondeu: *[...] isso aí professora. Acabei me enganando*.

Com a resolução desse exercício, alguns alunos perguntaram: *[...] a prova será em dupla professora?*

A professora respondeu: *[...] a prova será em grupo; e cada grupo deverá trazer o seu circuito pronto*.

Após ter resolvido o exercício 1, a professora pediu que a turma resolvesse o exercício 2. Os dados desse exercício eram os mesmos do primeiro exercício, porém, a situação, agora, tratava de um circuito em paralelo.

Um aluno chamou a professora e perguntou sobre um circuito que o grupo dele estava fazendo. A professora então perguntou a ele se o circuito era em série ou paralelo.

Um aluno mostrou uma apresentação de Slides para a professora que se tratava das zonas habitáveis do sistema solar. Tal apresentação era uma avaliação da disciplina de Seminários Integrados.

Uma aluna chegou até a docente e perguntou sobre o exercício proposto à turma. A dúvida dela era sobre os dados nominais (40W/12V). Após ter explicado à aluna, a aula terminou.

A turma estava muito participativa nesta aula, fazendo os exercícios e questionando sobre a parte experimental.

Relato de Observação da Aula 16

Data: 06/09/2016

Turma: 301 (Terceiro Ano) -- 1 hora/aula (07h30min às 08h20min)

Assunto: Prova sobre Circuito em Série e Paralelo

No início da aula estavam presentes dezoito alunos, sendo quatro meninos e quatorze meninas.

A professora entregou uma avaliação (ANEXO B) para que os alunos resolvessem em grupo. Cada grupo havia montado um circuito elétrico constituído de lâmpada, interruptores, fios e suporte para lâmpada.

Figura 8: Imagem da montagem do circuito montado pelos grupos da turma 301

Um grupo de alunos chamou a professora e perguntou qual era a resistência da lâmpada. Com isso, a professora falou que era para anotar os dados nominais da lâmpada.

A aluna então respondeu: *[...] são 70*W*/127*V.

A docente então perguntou: *[...] lembra quando fizemos aqueles exercícios com os dados nominais?*

A aluna então respondeu: *[...] sim professora.*

A professora então perguntou: *[...] como a gente calculou a resistência equivalente?*

A aluna então respondeu: *[...] lembrei professora*.

Outro grupo perguntou à professora: *[...] esse circuito é em série ou em paralelo?*

A professora então respondeu: *[...] qual foi o circuito que o seu grupo retirou no sorteio?*

A aluna respondeu: *[...] em paralelo. Obrigada professora*.

Cada grupo era composto de três alunos, assim, trabalhavam com circuitos montado por eles.

Outra aluna perguntou: *[...] o que é* V_{ab}*?* A resposta da professora foi: *[...] é a diferença de potencial entre o ponto A e o ponto B.*

Após ter explicado para a aluna a aula terminou.

As mesmas dificuldades encontradas para resolver os exercícios em aula foram às mesmas para resolver a prova. Os grupos não conseguiam diferenciar um circuito em série de um em paralelo. Por fim, a matemática dos problemas da prova contribuiu para que as dificuldades agravassem.

Relato de Observação da Aula 17

Data: 06/09/2016

Turma: 201 (Segundo Ano) -- 1 hora/aula (08h20min às 09h10min)

Assunto: Prova sobre Espelhos Planos

No início da aula estavam presentes vinte e seis alunos, sendo onze meninos e quinze meninas.

A professora entregou a prova (ANEXO A) para os alunos e disse que era sem consulta. A turma então perguntou: *[...] deixa ser com consulta professora?* A resposta dela foi não.

Com isso, a docente fez a chamada e pediu para que eles arrumassem a questão quatro da prova, pois estava faltando *é*.

Alguns alunos tiveram muita facilidade na resolução da prova. Um aluno perguntou se poderia entregar a prova. A resposta da professora foi que ele entregasse somente quando terminasse a aula.

O aluno então respondeu que precisava mostrar o seu caderno, pois estava com dúvidas em alguns exercícios.

A professora então lhe respondeu: *[...] na próxima aula você me mostra o caderno, daí eu vejo quais são as dúvidas.*

O aluno, então, debruçou-se sobre a mesa e aguardou o término da aula.

Às 09h05min a professora avisou-lhes o horário e reforçou para aqueles que estavam respondendo a prova a lápis para escrever a resposta à caneta.

Após cinco minutos, terminou a aula.

Alguns alunos se empenharam na resolução da prova. Cada vez que encontravam um desafio pela frente, perguntavam a professor e questionavam sobre a questão. Outros, simplesmente abdicaram de resolver as questões da prova.

Relato de Observação da Aula 18 e 19

Data: 06/09/2016

Turma: 102 (Primeiro Ano) -- 2 hora/aula (09h10min às 11h00min)

Assunto: Prova sobre Força de Atrito e Leis de Newton

No início da aula estavam presentes vinte e cinco alunos, sendo sete meninos e dezoito meninas.

A professora entregou a prova (ANEXO C) para a turma e pediu que eles anulassem a questão sete, pois se tratava de um conteúdo que ela não havia abordado ainda.

Alguns alunos faltaram à prova, pois, em média, em minhas observações eram cerca de trinta alunos.

Antes de começar a resolver a prova, a turma estava um pouco inquieta e apreensiva.

No decorrer da prova, algumas questões foram surgindo. Um aluno perguntou: *o que é NDA?*

A resposta da professora foi: *[...] é nenhuma das alternativas*.

Outra aluna chamou a professora e disse que havia respondido errado. A resposta da docente foi para que ela escrevesse à caneta e colocasse a resposta correta ao lado.

A prova foi dividida em duas partes: a primeira antes do recreio e a segunda depois.

Na volta do recreio, a professora entregou a segunda parte da prova para os alunos.

Ao resolver a prova, os alunos não podem utilizar a calculadora do celular. Para a resolução dos cálculos, eles utilizavam aquelas calculadoras simples, estilo de bolso.

Um aluno perguntou à professora se na questão oito ele teria que justificar. A professora então lhe respondeu que sim, e que ainda deveria usar o seu argumento.

Alguns alunos não entenderam como poderiam justificar a questão oito. A professora, então, respondeu-lhes para que interpretassem a questão e depois respondessem, usando o seu argumento, para justificar sua resposta.

Uma aluna argumentou: *[...] a senhora não passou força resultante*.

A professora, então, perguntou: *[...] como assim?*

A aluna respondeu: *[...] não com três forças*. A professora respondeu que ela poderia ter até mais forças, pois a força resultante é o somatório de todas as forças, e isso fez com que a aluna entendesse a questão.

Alguns alunos começaram a questionar o conteúdo da prova, pois eles não conseguiam interpretar as questões. Suas dúvidas eram quando tinham que justificar as respostas dadas por eles.

Uma aluna, então, argumentou: *[...] a Física não tem sentido, pois quando eu vou empurrar uma mesa lá em casa eu nem quero saber qual é o coeficiente de atrito entre o chão e a mesa.*

A resposta da professora, então, foi: *[...] vocês sempre vão gostar de uma matéria que vai tirá-los da zona de conforto*.

A reclamação dos alunos era sobre os cálculos e a justificativa das questões. Não bastava o aluno apenas marcar a resposta, ele deveria justificar o motivo que o levou a interpretar daquela maneira. Após esta reclamação, a aula terminou.

Alguns alunos não deram atenção à prova, sem ao menos ler o que estava escrito nela, mas a grande maioria estava bem interessada e quando estavam com dúvidas perguntavam imediatamente para a professora.

Relato de Observação da Aula 20

Data: 06/09/2016

Turma: 302 (Terceiro Ano) -- 1 hora/aula (11h00min às 11h45min)

Assunto: Prova sobre Circuito em Série e Paralelo

No início da aula estavam vinte e três alunos, sendo oito meninos e quinze meninas.

A professora entregou a avaliação (ANEXO B) para cada grupo. Os grupos eram formados de três a quatro alunos, assim como o circuito por eles montado eram em série ou paralelo. Após, a professora fez a chamada e a turma iniciou a atividade.

Figura 9: Imagem da montagem do circuito montado pelos grupos da turma 302

Os alunos discutiam entre si sobre o circuito montado por eles.

A turma não fez perguntas para a professora sobre a prova, apenas conversavam de modo a um responder as perguntas do outro. Suas perguntas eram do tipo:

i. *Qual é a resistência equivalente dessa lâmpada?*
ii. *O que é resistência mesmo?*
iii. *O que é corrente?*
iv. *O que é tensão?*
v. *O que é potência mesmo?*

Assim, os grupos se questionavam e buscavam suas respostas na apostila disponibilizada pela professora. Contudo, o mais difícil para eles era lembrar se o circuito montado era em série ou em paralelo.

Como os dados nominais de cada grupo eram diferentes e cada grupo montou um circuito diferente, não havia como perguntar para o grupo ao lado. O que eles perguntavam era sobre as fórmulas de resistência e da corrente.

A aula terminou e os grupos não conseguiram concluir a atividade.

Os alunos se empenharam na resolução da prova. À medida que as dúvidas iam aparecendo, o grupo procurava responder rapidamente.

Relato de Observação da Aula 21

Data: 27/09/2016

Turma: 301 (Terceiro Ano) -- 1 hora/aula (07h30min às 08h20min)

Assunto: Término da Prova de Circuito Elétrico

A aula iniciou com dezenove alunos presentes, sendo cinco meninos e quatorze meninas.

A professora iniciou a aula comunicando-os sobre a avaliação (ANEXO B) e, após o comunicado, ela entregou-a para que os alunos terminassem em aula. Alguns alunos conversavam sobre a prova, questionando que ela estava muito difícil. Eles estavam tentando resolver uma questão que pedia para calcular a resistência equivalente de um circuito em paralelo. Contudo, a questão pedia para calcular a corrente elétrica no circuito montado por eles.

Um aluno explicou a proposta do problema para aluna. Porém, a aluna não conseguiu abstrair quase nada. Com isso, ele disse a ela que, primeiramente, teria que calcular o *m.m.c.* dos denominadores e, posteriormente, calcular a resistência equivalente no circuito. A aluna, então, respondeu-lhe que já havia calculado, mas não conseguia obter o valor da resistência equivalente.

Após muita persistência na resolução do problema, a aluna descobriu onde estava o erro. Um aluno do seu grupo respondeu que agora sim, estava certo.

Alguns alunos conversavam acerca das outras disciplinas, enquanto outros faziam trabalhos para entregar ao próximo período de aula.

Duas alunas que haviam terminado a prova perguntaram à professora se poderiam sair alguns minutos da sala. A professora, então, respondeu-lhes que sim, pois já haviam concluído a prova.

Perguntei para alguns alunos se haviam gostado da visita ao Museu de Ciência da PUC-RS e, como resposta, responderam-me que sim, pois adoraram ver o funcionamento de alguns equipamentos. Disseram-me, ainda, que para aqueles que foram pela primeira vez foi ainda mais emocionante.

A turma estava bem inquieta neste dia. Alguns alunos, como já haviam terminado a prova, ficaram sem ter o que fazer. Eles conversavam sobre as demais disciplinas e os trabalhos entregues para os professores.

Relato de Observação da Aula 22

Data: 27/09/2016

Turma: 201 (Segundo Ano) -- 1 hora/aula (08h20min às 09h10min)

Assunto: Correção da prova sobre Espelhos

A aula iniciou com vinte e oito alunos, sendo onze meninos e dezessete meninas.

No início da aula a professora avisou que alguns alunos ainda não haviam mostrado as atividades referentes à câmara escura e espelhos. Com isso, ela fez a chamada e solicitou que

aqueles que estavam com as atividades pendentes mostrassem para que ela registrasse em seu caderno de chamada.

Depois de ter dado o recado e registrado as atividades pendentes, a docente entregou as provas e avisou que eles teriam que devolver para que ficasse guardada na escola. Ao receberem as provas, os alunos ficaram muito agitados, perguntando, uns aos outros, que conceito havia obtido na prova.

A professora, então, foi ao quadro e avisou que ela iria fazer a correção e que eles não poderiam corrigir na prova. Com isso, ela pediu que pegassem uma folha em branco e colocassem *Resolução da Prova*.

Após esta conversa, a professora iniciou a resolução da prova com os alunos. Alguns alunos estavam atentos na resolução da prova, enquanto outros se dispersavam a todo instante.

Ao resolver o exercício, a professora fazia uma conexão com aqueles resolvidos em aula. Em alguns exercícios da prova, enfatizava que eles haviam entendido a parte física da proposta, porém pecavam na parte matemática.

Alguns alunos questionavam o quanto sofreram na resolução das questões da prova, destacando-as em cada questão resolvida pela professora. Porém, o que eles mais destacavam era na parte matemática da questão.

A turma estava um pouco inquieta devido ao conceito obtido na prova. Alguns alunos estavam felizes pelos conceitos, enquanto outros tampouco deram atenção.

Relato de Observação da Aula 23 e 24

Data: 27/09/2016

Turma: 201 (Segundo Ano) -- 2 hora/aula (09h10min às 11h00min)

Assunto: Correção da Prova e Recuperação (Segundo Período)

No início da aula estavam presentes vinte e seis alunos, sendo onze meninos e quinze meninas.

A professora iniciou a aula corrigindo a prova (ANEXO C) aplicada no dia *30/08/2016*. Com isso, a turma acompanhou a resolução atentamente, pois a recuperação aconteceria no quarto período após o recreio.

Uma aluna perguntou à professora sobre a força de atrito, pois o exercício dava apenas o coeficiente de atrito. Com isso, ela percebeu que poderia encontrar o resultado da força de atrito multiplicando pela aceleração gravitacional.

A aluna continuou questionado o exercício, até que se convenceu da resolução. Contudo, sua dúvida sobre o movimento de bloco ainda causava certo desconforto devido à força resultante. Após ter explicado pausadamente o problema para a aluna, a professora perguntou se porventura ela tinha entendido. A aluna, então, respondeu que sim.

Uma aluna chamou a professora e perguntou onde estava o seu erro no exercício da prova. A docente, então, abordou o exercício de outra forma para que a aluna pudesse compreender.

Ao terminar a resolução da prova, a docente deu um recado sobre a Recuperação da Área (PPDA) de Ciência da Natureza. Com isso, ela explicou como funcionava a recuperação e aqueles que deveriam recuperar a Área de Ensino, caso tivessem obtido um conceito insatisfatório nos dois trimestres.

Depois do recreio, a professora entregou a prova de recuperação (ANEXO F) para os alunos. Relembrou-os, ainda, que apenas poderiam usar a *colinha* que eles fizeram em casa.

Um aluno perguntou sobre a questão 03, em que pede para desprezar o atrito entre o bloco e a superfície. A professora, então, respondeu que não há atrito entre a superfície e o bloco.

A docente pediu à turma que eles corrigissem a questão 02 da prova, substituindo a palavra *estática* por *cinético* e o valor de 0,6 por 0,2. Após o aviso, ela fez a chamada da turma, pois alguns alunos não precisavam fazer a recuperação e estavam presentes.

Uma aluna foi até a professora para que ela explicasse uma questão da prova. Com isso, a professora abordou de outra forma à aluna.

Um aluno perguntou o que era força de tensão. A professora, então, respondeu que era para ele se lembrar da questão resolvida com um fio em aula. Com isso, o aluno respondeu que havia se lembrado da questão. Alguns minutos depois desta conversa a aula terminou.

A turma acompanhou atentamente a resolução da prova, questionando cada vez que aparecia uma dúvida. Com isso, a aula teve um bom aproveitamento por parte dos alunos.

Nesta avaliação, os alunos estavam mais preocupados do que na primeira. Quando surgia alguma dúvida da matéria, eles perguntavam à professora até compreender bem a questão.

4. RELATOS DA REGÊNCIA

Neste capítulo será descrito o cronograma de estágio, os planos de aula utilizados seguidos dos relatos de regência na turma 102. No total foram realizadas 16 horas-aula distribuídas em oito encontros, sendo 2 horas-aula por semana.

Tabela 2: Tabela referente ao cronograma de regência da escola Roque Gonzáles.

Cronograma de Regência Turma 102 - Neemias Rodrigues de Vargas				
Aula	**Data**	**Tópico**	**Objetivos de ensino**	**Estratégia de ensino**
1	**04/10/16** **09h10min às 11h00min**	-Por que estudar Física? -Referencial; -Posição; -Deslocamento; -Trajetória; -Distância percorrida.	-Incentivar os alunos a estudar Física; -Desenvolver o conceito de referencial; -Desenvolver uma relação entre posição, trajetória, deslocamento e distância percorrida.	-Exibirei uma apresentação de slides contendo informações que foram coletadas no questionário; -Usarei um simulador para discutir posição e deslocamento.
2	**11/10/16** **09h10min às 11h00min**	-Velocidade média; -Aceleração média; -Atividade experimental;	-Diferenciar os conceitos de velocidade e aceleração; -Discutir as unidades de medidas no SI; -Analisar o movimento de uma bolha de ar confinada em uma mangueira.	- Exibirei uma apresentação de *slides* abordando sobre a velocidade da luz, a distância da Terra-Sol e Terra-Lua; -Definirei velocidade média; -Apresentarei *gifs* das Olimpíadas de Usain Bolt e Michael Phelps; -Discutirei sobre as velocidades de Bolt e Phelps; -Definirei aceleração média; -Apresentarei um vídeo sobre um ônibus tentando atravessar um rio, visando, num segundo momento, questioná-los sobre a velocidade do rio; -Proporei a realização de uma atividade experimental.

3	**18/10/16** **09h10min às 11h00min**	-Movimento retilíneo uniforme (MRU); -Função da *posição em relação ao tempo*; -Gráficos da *posição versus tempo*; -Gráficos da *velocidade versus tempo*.	-Discutir um movimento retilíneo uniforme; -Diferenciar gráficos da *posição versus tempo;* - Diferenciar gráficos da *velocidade versus tempo*.	-Apresentarei gráficos dos dados obtidos pelos grupos na atividade experimental;
	25/10/16 **09h10min às 11h00min**	***PPDA (Plano pedagógico de aprendizado) referente aos 1º e 2º trimestres***		
4	**01/11/16** **09h10min às 11h00min**	-Testes Conceituais; -Resolução de exercícios.	-Retornar aos principais conceitos trabalhados; -Resolver exercícios.	-Aplicarei testes conceituais; -Resolverei alguns exercícios da lista.
5	**08/11/16** **09h10min às 11h00min**	-Movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV); -Movimento em queda livre (MQL) - Função *da posição em relação ao tempo*; -Função da *velocidade em relação ao tempo*; -Gráficos da *velocidade versus tempo*; -Gráficos *da aceleração versus tempo*; -Equação de Torricelli. -Testes Conceituais.	-Mostrar que o movimento com velocidade variável é aquele em que a variação da velocidade é a mesma para intervalos de tempo iguais; -Discutir a importância da função horária da posição no MRUV; -Mostrar que a equação de Torricelli é uma função do MRUV que independe do tempo.	-Apresentarei imagens das Paraolimpíadas de Terezinha e Daniel Dias para falar sobre os movimentos; -Mostrarei dois vídeos sobre queda de corpos; -Discutirei a parte gráfica no MRUV, assim como podemos obter o deslocamento e a variação da velocidade através da área abaixo da curva; -Abordarei aspectos históricos que levou à solução encontrada por Torricelli; -Atividade Instrução pelos Colegas (IpC).

6	**22/11/16** **09h10min às 11h00min**	-Resolução de exercícios;	-Revisar MRU e MRUV; -Resolver exercícios das listas de MRU e MRUV	-Revisarei MRU e MRUV; -Resolverei exercícios das listas de MRU e MRUV
7	**29/11/16** **09h10min às 11h00min**	-Avaliação individual	-Avaliar a aprendizagem dos alunos	-Prova impressa contendo questões de MRU e MRUV
8	**06/12/16** **09h10min às 11h00min**	-Entrega das avaliações corrigidas aos alunos -Recuperação	-Retorno dos conceitos da atividade individual -Avaliar a aprendizagem dos alunos	-Provas corrigidas -Prova de Recuperação impressa contendo questões de MRU e MRUV

Plano de aula 1

Data: 04/10/2016 - 2 períodos (09h10min às11h00min)

Conteúdo:

- Por que estudar Física?
- Referencial;
- Posição;
- Deslocamento;
- Distância percorrida.

Objetivos de ensino:

- ✓ Incentivar os alunos a estudar Física;
- ✓ Desenvolver o conceito de referencial;
- ✓ Desenvolver uma relação entre posição, deslocamento e distância percorrida.

Procedimentos:

- ❖ <u>Atividade Inicial</u>
  - Exibirei uma apresentação de *slides* contendo informações que foram coletadas no questionário, assim como a importância em aprender Física;

- Exibirei uma reportagem[7] do Fantástico (Sonda Voyager deixa o sistema solar);
- Exibirei uma reportagem[8] do Fantástico (Detetive virtual: as dúvidas sobre a ida do homem à Lua);

❖ Desenvolvimento

i. No início da aula apresentarei alguns slides contendo informações coletadas do questionário que os alunos responderam em uma das observações, assim como a importância da Física na construção humana;
ii. Apresentarei dois vídeos, relacionado à questão cinco do questionário que é referente ao assunto que a turma gostaria que fosse abordado nas aulas de Física;
iii. Desenvolverei o conceito de referencial, usando a imagem de um trem em movimento;
iv. Discutirei sobre posição e deslocamento, assim como a distância percorrida diferenciando-a do deslocamento.

❖ Fechamento

- ✓ Proporei a realização de três exercícios em sala de aula.

❖ Recursos

- *Materiais de uso comum;*
- *Notebook;*
- *Datashow;*
- *PowerPoint*

❖ Avaliação

Será avaliada a participação e argumentação dos alunos.

Observações:

Não foi possível resolver os três exercícios propostos para esta aula devido a um pedido da professora que era para entregar a recuperação da turma e depois recebê-las dos alunos. Sendo assim, resolvi retirá-los, pois será abordado nas listas de exercícios.

Relato da regência:

Neste dia cheguei à escola às 08h00min, a fim de preparar o material para a primeira aula e testar os equipamentos.

---

[7] Disponível em: < https://www.youtube.com/watch?v=lkGg2aDdVGk> Acesso em 14 de setembro de 2016
[8] Disponível em: < https://www.youtube.com/watch?v=74Nb65FEdvw> Acesso em 14 de setembro de 2016

Esperei a troca de períodos para conversar com a professora regente da turma. Ela, então, perguntou-me: *[...] está preparado para assumir?* Rapidamente respondi que sim.

Estavam presentes vinte e oito alunos, sendo dezessete meninas e onze meninos. Comecei a aula me apresentando para a turma e contando um pouco sobre minha trajetória no curso. Após esta conversa, fiz a chamada e iniciei a apresentação de *slides* (APÊNDICE E).

Em seguida falei sobre o questionário (ANEXO E) que eles haviam respondido em aula. Falei sobre a sonda *Voyager* e que ela manda informação para nós aqui na Terra.

Uma das alunas perguntou como a sonda conseguia mandar tais informações. Rapidamente respondi que ao longo das aulas veríamos isso e muito mais, assim como o tempo que leva para receber tais informações aqui Terra ao longo do estágio, e que não era para faltar as minhas aulas, pois ela perderia a sequência das aulas. Em seguida a turma foi chamada para merendar às 09h45min.

Dando continuidade à aula, apresentei a reportagem[7] do Fantástico (Sonda Voyager deixa o sistema solar), pois a turma respondeu, em uma das perguntas do questionário, que gostaria que fossem abordados conteúdos sobre astronomia. Depois disso, apresentei as informações sobre as disciplinas que mais gostavam e a que menos gostavam. Isso gerou uma discussão, pois uns gostavam mais de algumas disciplinas do que outros, usando argumentos e os motivos pelos quais gostavam e não gostavam.

No meio da discussão soou o sinal para o recreio.

Na volta do recreio continuei discutindo sobre a importância da Física na sociedade e na construção humana. Com isso, ressaltei que ela é importante para ter outra visão de mundo, fazendo a seguinte pergunta: *[...] será que o homem, de fato, foi à Lua?* Alguns alunos responderam que não, pois isso não teria como acontecer; outros responderam que poderia ser possível, uma vez que hoje em dia há tanta tecnologia.

Para responder tal questão, apresentei uma reportagem[8] do Fantástico (Detetive virtual: as dúvidas sobre a ida do homem à Lua) para responder algumas das perguntas pelas quais podemos afirmar que o homem foi à Lua. Depois da apresentação do vídeo, aqueles alunos que estavam com dúvidas da ida do homem à Lua, responderam que estavam convencidos do fato ocorrido.

Dando continuidade a aula, falei sobre a profissão docente e como seria minha prática ao longo do estágio, mostrando-lhes que faríamos atividades experimentais, assim como a atividade relacionada ao método Instrução pelos Colegas (IpC) e as listas de exercícios. Após esta conversa, avisei que deixaria o roteiro das atividades e as listas de exercícios na pasta da disciplina de Física da escola para que eles pegassem para a próxima aula.

Ao terminar de explicar como seriam as minhas aulas, iniciei falando sobre o conceito de referencial. Ao mostrar a figura de um trem em movimento onde se encontrava duas pessoas sentadas e um menino fora do trem, questionei qual dos dois estaria em movimento. Alguns alunos responderam que era o trem, enquanto que outros responderam que depende. Após a discussão com os alunos, discuti sobre o conceito de referencial e no *slide* seguinte perguntei novamente: Quem está em movimento, o Sol ou a Terra? A turma, então, respondeu depende. Então perguntei: Depende do quê? Eles, então, responderam que se o referencial for o Sol, será a Terra, mas se o referencial for a Terra, então será o Sol.

Dando continuidade à aula, abordei sobre posição usando, como exemplo, um acidente ocorrido na BR 101. Ao ligar para a Polícia Rodoviária, o atendente perguntaria: Onde foi o acidente? E a pessoa responderia que havia acontecido na BR 101.

Contudo, mostrei um mapa da BR 101 ressaltando onde ela começa e onde termina. Após, expliquei o quão importante é saber a posição onde o acidente aconteceu. Um aluno, então, respondeu que não sabia que esta BR passava por tantos estados brasileiros e que agora ia começar dar mais atenção para as placas na estrada.

Para finalizar a aula, falei sobre deslocamento de um móvel usando o mesmo exemplo do acidente. Um aluno respondeu que se o acidente havia acontecido no km 20 e se ele estivesse no km 40, então ele havia se deslocado 20 km. Após abordar este conceito, passei um exemplo para que resolvessem. Com a resolução desse exercício a aula terminou.

Neste dia a turma se manteve bem descontraída, sendo bastante participativa nas abordagens e discussões que aconteciam acerca da proposta didática. Para uma futura prática, repensaria no número de *slides*, a fim de promover e dar oportunidade para possíveis dúvidas.

Plano de aula 2

Data: 11/10/2016 - 2 períodos (09h10min às11h00min)

Conteúdo:

- Velocidade média;
- Aceleração média;
- Atividade experimental;

Objetivos de ensino:

- ✓ Diferenciar os conceitos de velocidade e aceleração;
- ✓ Discutir as unidades de medidas no SI;
- ✓ Analisar o movimento de uma bolha de ar confinada em uma mangueira;

Procedimentos:

- Atividade Inicial
  - Apresentarei *slides* contendo imagens do Sol, da Terra e da Lua;
  - Perguntarei para os alunos quanto tempo a luz do Sol leva para atingir a Terra, questionado se isso se dá instantaneamente;
  - Perguntarei a eles sobre a distância Terra-Sol;
  - Falarei sobre as primeiras medições Terra-Sol e Terra-Lua, que Aristarco e Hiparco obtiveram;
  - Apresentarei um vídeo[9] (O que é um ano-luz? | Minuto Ciência) para discutir sobre ano-luz;
  - Apresentarei imagens *gifs* das Olimpíadas de Usain Bolt e Michael Phelps;
  - Discutirei sobre as velocidades de *Bolt* e *Phelps*;
  - Discutirei como *Bolt* e *Phelps* conseguem atingir essas velocidades, de modo a abordar aceleração média de um corpo;
- Desenvolvimento
  i. Questionarei como eles fariam para calcular a velocidade de um rio, caso resolvessem atravessá-lo;
  ii. Apresentarei um vídeo[10] sobre um ônibus tentando atravessar um rio, visando, num segundo momento, questioná-los como faríamos para calcular a velocidade do rio caso fosse necessário;
  iii. Proporei a realização de uma atividade experimental.
- Fechamento
  - ✓ Cada grupo entregará a tabela preenchida com os dados que eles obtiveram na atividade experimental.
- Recursos
  - *Materiais de uso comum;*
  - *Notebook;*
  - *Datashow;*
  - *PowerPoint*
  - *Material do experimento: Mangueira transparente, detergente, suporte de madeira, tampões de plástico, cronômetro (aplicativo do celular) e fita métrica;*
  - *Roteiro da atividade experimental impresso para entregar aos alunos.*

---

[9] Disponível em: < https://www.youtube.com/watch?v=dIspynHG6A8 > Acesso em 20 de setembro de 2016.
[10] Disponível em:< https://www.youtube.com/watch?v=R7YC3ONAsGg> Acesso em 20 de setembro de 2016.

- Avaliação

Será avaliada a participação dos alunos na atividade experimental.

Observações:

A atividade referente à velocidade e aceleração de Usain Bolt ficou para ser entregue na aula próxima aula, devido ao tempo que a turma levou para concluir a primeira atividade.

Relato da regência:

Neste dia cheguei à escola às 08h30min, com o objetivo de preparar o material e testar os equipamentos e o experimento.

Estavam presentes vinte e sete alunos, sendo dezessete meninas e dez meninos. Comecei a aula falando sobre o experimento que iríamos realizar. Com isso os alunos ficaram curiosos para saber mais sobre o experimento. Então disse a eles que falaria mais quando chegasse a hora de realizá-lo.

Com a apresentação de *slides* (APÊNDICE F) iniciei falando sobre os movimentos. Para exemplificar usei o Sol e abordei sobre a velocidade da luz. Falei, ainda, sobre a distância Terra-Lua e Terra-Sol, assim como a importância de Aristarco e Hiparco na construção do conhecimento humano.

Uma aluna perguntou se era a Terra que girava em torno do Sol ou Sol girava em torno da Terra. Respondi a ela que na antiguidade acreditava-se que o Sol girava em torno da Terra, e falei sobre o modelo geocêntrico. Após está discussão falei sobre o modelo heliocêntrico. Para finalizar, falei sobre a primeira aula quando tínhamos visto que o movimento dependia do referencial ao qual estamos tratando.

Outro aluno ficou em dúvida e eu perguntei à turma: *[...] mas para nós aqui na Terra, o que é mais natural, a Terra girar em torno do Sol ou o Sol girar em torno da Terra?* A turma respondeu que era o Sol, então disse a eles que era por causa do nosso referencial.

Ressaltei sobre a importância da inclinação da Terra sobre o seu fixo para as quatro estações do ano, e que a Terra tinha dois movimentos, um de rotação e outro de translação. Falei, ainda, que deixaria um material no *Blog* da turma para que eles pudessem ler um pouco mais acerca desse assunto.

Dando continuidade à aula, falei sobre velocidade média e aceleração média, assim como suas respectivas unidades de medidas. Após, calculei a aceleração de Usain Bolt em 2009. Disse, ainda, que a velocidade era uma grandeza vetorial e que dependia do referencial o que estamos tratando. Com isso, disse a eles que no universo nada pode ultrapassar a velocidade da luz, e que isso era um dos postulados de Albert Einstein.

Após toda essa discussão sobre velocidade, resolvi dois exercícios: um era para calcular a distância Terra-Lua e o outro para calcular quanto tempo a luz do Sol leva para atingir a Terra. Depois de ter feito os cálculos, perguntei quanto tempo a luz de uma estrela que estivesse a uma distância x do Sol levaria para atingir a Terra. Posto isso, mostrei o vídeo[9] (O que é um ano-luz? | Minuto Ciência) para a turma, com o objetivo de abordar ano-luz.

Uma aluna perguntou: Como assim vemos uma imagem do passado à noite? Então quer dizer que elas não estão muito distantes de nós? Sim, e há estrelas que a luz ainda não chegou até nós aqui na Terra.

Depois perguntei a eles o que fariam se estivessem perdidos em uma floresta e tivessem que atravessar um rio. Com isso, mostrei a eles o vídeo[10] de um ônibus tentando atravessar um rio, e disse que quando eles haviam calculado a velocidade resultante da velocidade do barco com a correnteza, o movimento seria naquela direção.

No segundo período, propus a realização do experimento (APÊNDICE D), com a finalidade de calcular a velocidade de uma bolha de ar confinada em uma mangueira. Com isso, passei nos grupos para explicar o funcionamento e o preenchimento da tabela. Alguns alunos estavam com algumas dúvidas referentes à atividade, tais como calcular o tempo com o celular, como preencher corretamente a tabela e como calcular a velocidade.

Neste dia a turma estava bastante ansiosa para desenvolver a atividade experimental, sendo questionado a todo instante sobre a atividade. Isto foi bastante proveitoso, pois os grupos obtiveram dados bastante precisos. Para uma futura prática repensaria nas atividades, de modo que os alunos pudessem ter mais tempo para desenvolver as duas práticas e trabalhar na construção dos gráficos através do *Excel*, pois ficou evidente a dificuldade que eles têm para diferenciar gráficos da posição *versus* tempo e da velocidade *versus* tempo.

Plano de aula 3

Data: 18/10/2016 - 2 períodos (09h10min às11h00min)

Conteúdo:

- Movimento retilíneo uniforme (MRU);
- Função da posição em relação ao tempo;
- Equação horária da posição;
- Gráficos da posição versus tempo;
- Gráfico da velocidade versus tempo.

Objetivos de ensino:

- ✓ Discutir um movimento retilíneo uniforme (MRU);

- ✓ Diferenciar gráficos da posição versus tempo;
- ✓ Diferenciar gráficos da velocidade versus tempo.

Procedimentos:

- ❖ Atividade Inicial
  - ➢ Apresentarei o vídeo[11] (Sonda *Voyager* atinge os limites do Sistema Solar);
  - ➢ Discutirei sobre as informações que a sonda envia para nós aqui na Terra;
  - ➢ Aplicarei o método Instrução pelos Colegas (IpC);
- ❖ Desenvolvimento
  - ✓ Discutirei sobre o movimento retilíneo uniforme (MRU);
  - ✓ Analisarei gráficos da posição versus tempo;
  - ✓ Analisarei gráficos da velocidade versus tempo;
  - ✓ Apresentarei gráficos dos dados obtidos pelos grupos na atividade experimental;
- ❖ Fechamento
  - ➢ Aplicarei o método Instrução pelos Colegas (IpC).
- ❖ Recursos
  - ✓ *Materiais de uso comum;*
  - ✓ *Notebook;*
  - ✓ *Datashow;*
  - ✓ *PowerPoint*
- ❖ Avaliação

  Será avaliada a participação e argumentação dos alunos.

Observações:

Em virtude do PPDA (Recuperação Geral da Área), a supervisão veio à sala da turma 102 (sala 02) e avisou que seria na próxima aula (25/10/2016) a recuperação, sendo assim, não consegui aplicar o método IPC nesta aula.

Relato da regência:

Neste dia cheguei à escola às 08h30min, a fim de preparar os materiais e testar os equipamentos.

Fui avisado, pela professora, que na data do dia 25/10/2016 teria PPDA (Plano pedagógico de aprendizado), que é uma recuperação do primeiro e do segundo trimestre para

[11] Disponível em: (https://www.youtube.com/watch?v=c5mpXIkBHN8) Acesso em 20 de agosto de 2016.

aqueles alunos que não atingiram o conceito esperado. Com isso, precisei refazer o meu cronograma de regência.

Estavam presentes vinte e oito alunos, sendo dezesseis meninas e doze meninos. Iniciei a aula fazendo a chamada e, depois, perguntei à turma se saberíamos a posição da Sonda *Voyager1* quando ela estivesse nos confins do universo. Para provocar os alunos, mostrei o vídeo[10] (Sonda *Voyager* atinge os limites do Sistema Solar) que fala sobre o lançamento da sonda até o limite da heliosfera.

Em seguida, apresentei o *software Modellus* para demonstrar como era o movimento do *Voyager1 e 2* (APÊNDICE K, Simulação C), assim como sua velocidade, ressaltando o quão rápido elas se movimentam. Depois disso, perguntei a eles como era essa velocidade em km/h, já que no cotidiano vemos as placas nas rodovias com velocidades assim.

Após ter calculado a velocidade do *Voyager1 e 2* em km/h, falei sobre o Sistema Internacional de Medidas (S.I) e disse-lhes que a velocidade era calculando em m/s. Com isso, perguntei a eles se no pardal que tem perto da escola estivesse uma placa com a velocidade de 20m/s e se eles passassem a 80km/h, poderiam ser multados. Os alunos responderam que não. Logo, expliquei como se transforma as unidades de medida de km/h para m/s e m/s para km/h. Após a explicação, um aluno respondeu que então ele seria multado.

Seguindo com a apresentação de *slides* mostrei algumas imagens obtidas pela *Voyager1* e perguntei à turma como é que a sonda conseguia enviar tais imagens. Perguntei, ainda, se receberíamos tais informações instantaneamente, como uma mensagem enviada via *Whatsapp*. Alguns alunos responderam que sim e, outro, que não sabiam. Posto isso, falei que tais informações eram enviadas por ondas eletromagnéticas, e que elas se propagam no espaço com a velocidade da luz. Alguns alunos perguntaram o que era onda eletromagnética, respondi que as ondas podem ser mecânicas ou eletromagnéticas, sendo que as ondas mecânicas precisam de um meio material para se propagar; e as ondas eletromagnéticas que podem se propagar no vácuo com a velocidade da luz ($c = 3.10^8$ m/s).

Após esta discussão, perguntei a eles quanto tempo levaria para que as informações chegassem aqui na Terra, já que a sonda estava cerca de cem vezes a distância Terra-Sol. Os alunos responderam que já que a luz do Sol leva aproximadamente oito minutos para atingir a Terra (foi o que a gente discutiu na aula anterior) e como as ondas eletromagnéticas se propagam com a velocidade da luz, bastaria multiplicar por cem, sendo aproximadamente 800 minutos. Com isso, respondi que o pensamento dele estava correto e prosseguimos a aula.

Perguntei a eles como é que saberíamos a posição do *Voyager1* já que ela viaja com uma velocidade constante? Após a pergunta, expliquei no quadro o movimento retilíneo

uniforme (MRU) e usei exemplos do cotidiano para ressaltar sua importância, como, por exemplo, o acidente usado na primeira aula em uma estrada.

Depois ter abordado conceitualmente o movimento retilíneo uniforme, a supervisora da escola veio até a sala para falar do PPDA (Plano pedagógico de aprendizado) referente ao 1º e 2º trimestre, assim como aqueles que precisavam realizar as provas de recuperação. Depois disso a aula terminou.

Neste dia a turma estava bastante participativa, fazendo com que surgissem muitas perguntas pertinentes a cada *slide* apresentado. Isto me fez repensar sobre as dúvidas que os alunos trazem consigo, pois algo que possa parece trivial pode confundir ainda mais os alunos na apresentação do conteúdo.

Plano de aula 4

Data: 01/11/20016 - 2 períodos (09h10min às11h00min)

Conteúdo:

- Atividade IpC;
- Resolução de exercícios

Objetivos de ensino:

- ✓ Retornar aos principais conceitos trabalhados;
- ✓ Resolver exercícios.

Procedimentos:

- ❖ <u>Atividade Inicial</u>
  - Aplicarei o método IpC (Instrução pelos Colegas);
- ❖ <u>Desenvolvimento</u>
  - ✓ Solicitarei que os alunos iniciem a resolução da lista de exercícios;
  - ✓ Passarei de classe em classe com o objetivo de ajudá-los na resolução dos exercícios.
- ❖ <u>Fechamento</u>
  - Resolverei exercícios da lista;
- ❖ <u>Recursos</u>
  - ✓ Lista de exercícios com questões relacionadas à velocidade média, aceleração média, deslocamento gráficos da posição versus tempo e velocidade versus tempo.
- ❖ <u>Avaliação</u>

  Será avaliada a participação dos alunos na resolução dos exercícios.

Observações:

Em virtude da manifestação no quarto período, acabei não revisitando os conceitos no início da aula. Com isso, tive prejuízos com a aplicação da prática IpC.

Relato da regência:

Neste dia cheguei à escola às 08h10min, a fim de preparar os materiais e testar os equipamentos.

Fui avisado, pela professora regente da disciplina, que não haveria aula no quarto período, pois a escola iria protestar contra o parcelamento dos salários dos professores da rede estadual de educação, PEC 241 e reestruturação do ensino médio. Isto me desmotivou um pouco, pois eu teria aula com a turma nesse período, o que afetaria no meu planejamento do estágio, visto que já era a terceira semana que minha prática estava sendo prejudicada.

Ao entrar em sala de aula, juntamente com o professor da disciplina de estágio, avisei os alunos sobre a manifestação e apresentei o professor à turma. Em seguida, iniciei a aula explicando sobre a prática IpC. Estavam presentes vinte e seis alunos, sendo dezenove meninas e sete meninos.

Na primeira questão conceitual (APÊNDICE I, QUESTÃO 7) solicitei aos alunos que escolhessem uma alternativa e pensassem em um argumento para defendê-la. Após a votação, percebi que alguns não haviam acertado a questão, sendo solicitado, então, que conversassem com o colega ao lado para convencê-lo que a sua alternativa está correta.

Uma aluna que estava sentada à frente da sala falou que não havia entendido a questão; disse-lhe, então, que conversasse com a colega ao lado. Uma aluna que estava sentada ao fundo da sala abordou a questão, ressaltando que no MRU a velocidade era constante e, por isso, o gráfico da posição era uma reta inclinada.

Quando refiz a votação, percebi que os alunos continuavam com as mesmas dúvidas. Partindo daí, desliguei o multimídia e fui ao quadro para explicar o conceito de outra maneira.

Uma aluna perguntou: *[...] sempre o gráfico da posição será assim? Se a velocidade é constante, então o gráfico terá que ser constante.* Percebendo a confusão que a aluna estava fazendo em relação da parte gráfica, ressaltei que se a velocidade for constante, então ela não varia com o tempo. Contudo, no gráfico da posição *versus* tempo a posição está variando com o tempo, enquanto que no gráfico da velocidade *versus* tempo a velocidade não varia.

Na segunda questão (APÊNDICE I, QUESTÃO 8) fiz alguns comentários, interpretando-a para que não restassem dúvidas acerca do conceito estudado. Quando abri a votação, de repente, para minha surpresa, a maioria dos alunos havia errado novamente, sendo

necessária uma nova abordagem do conceito. O intuito era de diferenciar os gráficos que eles haviam estudado, de modo a interpretar o conceito que estava sendo abordado.

Uma aluna que ainda não havia entendido a questão, disse que tinha dificuldades com a disciplina, pois era muito difícil. Disse-lhe, então, para que se lembrasse dos gráficos da função do primeiro grau que estava na parede, pois a análise gráfica era a mesma. Talvez isto tenha sido meu erro, pois os alunos não conseguem abstrair a matemática, uma vez que seria mais fácil trazer artefatos do cotidiano para uma melhor compreensão do conceito em questão.

A terceira questão (APÊNDICE I, QUESTÃO 4) era um pouco mais complicada, pois o aluno teria que relacionar o gráfico da posição de móvel em relação ao tempo com o gráfico da velocidade em função do tempo. Quando abri a votação, percebi, novamente, que eles ainda não haviam compreendido a parte gráfica no MRU.

Como a questão abordava o deslocamento de um móvel em função do tempo, resolvi demonstrar caminhando em sala, ressaltando que a parte que estava constante no gráfico da posição referia-se ao tempo que o móvel estava parado. Com isso, caminhei para frente e fiquei um tempo parado, retornando, em seguida, à posição inicial.

Alguns alunos disseram que haviam compreendido a questão, enquanto que outros nem se manifestaram. Após esta discussão o sinal soou.

Durante o recreio, a professora da disciplina veio até mim e disse que a direção havia liberado para que eu ficasse com a turma durante o período de manifestação. Sendo assim, não foi preciso mudar o planejamento da aula em questão.

Embora a segunda parte da aula estivesse prevista para que os alunos resolvessem exercícios, resolvi revisitar novamente os conceitos do MRU para uma melhor compreensão. Assim, comecei a segunda parte da aula falando sobre a variação da posição no MRU e o porquê a velocidade é constante, sendo dado como exemplo o acidente na estrada da aula 1.

Após esta breve explanação, pedi que eles pegassem a lista de exercício MRU (APÊNDICE A) e resolvessem, e que eu passaria de classe em classe para sanar possíveis dúvidas. Por conseguinte, ainda restavam algumas dúvidas acerca da resolução dos exercícios, principalmente quando envolvia gráfico.

Resolvi, então, no quadro os exercícios 1,3,4 e 6 da lista de MRU (APÊNDICE A). Após a resolução dos exercícios a aula terminou.

Neste dia eu deveria ter começado a aula com uma revisão sobre o conteúdo da aula anterior, pois ao trabalhar com conteúdos abstratos devemos sempre revisitar o conceito abordado de modo a dar significados para eles. Isto deverá ser levado em conta para uma

prática futura devido às dificuldades que os alunos tiveram frente à Física ensinada naquele espaço educativo. Devo, também, abdicar da matemática ao explicar significativamente o conceito em si, trazendo aspectos do cotidiano para uma melhor compreensão.

Plano de aula 5

Data: 08/11/2016 - 2 períodos (09h10min às11h00min)

Conteúdo:

- Movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV);
- Movimento em queda livre (MQL)
- Função da velocidade em relação ao tempo;
- Função horária da posição;
- Gráficos da posição versus tempo;
- Gráficos da velocidade versus tempo;
- Equação de Torricelli.

Objetivos de ensino:

- ✓ Mostrar que o movimento com velocidade variável é aquele em que a variação da velocidade é a mesma para intervalos de tempo iguais;
- ✓ Discutir a importância da função horária da posição no MRUV;
- ✓ Mostrar que a equação de Torricelli é uma função do MRUV que independe do tempo.

Procedimentos:

- ❖ <u>Atividade Inicial</u>
  - Apresentarei imagens das Paraolimpíadas de Terezinha e Daniel Dias;
  - Apresentarei um vídeo[12] sobre a queda de um martelo e uma pena na Lua;
  - Apresentarei um vídeo[13] sobre a queda de materiais no vácuo;
- ❖ <u>Desenvolvimento</u>
  - ✓ Exibirei duas simulações, a primeira de um plano inclinado com uma esfera em movimento e a segunda de uma esfera em queda livre, para mostrar que os movimentos são acelerados;
  - ✓ Discutirei sobre os gráficos no MRUV da velocidade versus tempo e aceleração versus tempo;
  - ✓ Abordarei aspectos históricos que levou à solução encontrada por Torricelli;

[12] O Martelo e a Pena - Experimento de Galileu na Lua. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=HqcCpwIeiu4> Acesso em 02 de outubro de 2016.

[13] Brian Cox visits the world's biggest vacuum chamber - Human Universe: Episode 4 Preview - BBC Two. Disponível em:< https://www.youtube.com/watch?v=E43-CfukEgs> Acesso em 02 de outubro de 2016.

- ✓ Deduzirei a equação de Torricelli.

- ❖ Fechamento
  - ➢ Aplicarei o método IpC (Instrução pelos Colegas)
- ❖ Recursos
  - ✓ *Materiais de uso comum;*
  - ✓ *Notebook;*
  - ✓ *Datashow;*
  - ✓ *PowerPoint*
- ❖ Avaliação

  Será avaliada a participação dos alunos.

Observações:

A aula foi um pouco expositiva no início da aula, sendo que houve tempo suficiente para uma discussão acerca dos conceitos físicos.

Relato da regência:

Neste dia cheguei à escola às 08h10min, a fim de preparar os materiais e testar os equipamentos.

Ao entrar em sala de aula, apresentei novamente o professor da disciplina de estágio e iniciei a aula com a apresentação de *slides* (APÊNDICE H), de modo a abordar o movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV). Neste dia estavam presentes vinte e oito alunos, sendo dezenove meninas e nove meninos. Após alguns comentários acerca de tal movimento, ressaltei que ele se caracterizava pela presença da aceleração, sendo esta a variação da velocidade pelo intervalo de tempo.

Para exemplificar o que estaria por vir, comentei sobre a incrível velocidade do *Maglev*, relacionando este fato à aceleração imposta pela máquina. Em seguida usei imagens de Terezinha de Daniel Dias, atletas paraolímpicos, com intuito de mostrar que naquele movimento também há a presença da aceleração. Uma aluna lembrou-se da corrida nas Paraolimpíadas na qual o guia de Terezinha havia caído na pista, sendo dado como argumento era que a velocidade dela aumentou tanto que a dele não conseguiu acompanhar. Com isso, ela acelerou, variando a velocidade, enquanto que ele permaneceu com a velocidade constante, o que acabou ocasionando a queda do guia.

Para prosseguir com a aula, perguntei o que aconteceria se pudéssemos abandonar, em repouso, uma pena e um martelo na Lua e, com isso, mostrei uma esfera e uma pena e perguntei o que estaria faltando para realizar tal experimento. Uma aluna respondeu que

faltaria a Lua. Em seguida, apresentei o vídeo[11] (Missão Apolo 11) no qual foi realizado o experimento idealizado por Galileu Galilei.

Continuando com a aula, apresentei o vídeo[12] da BBC (O Martelo e a Pena - Experimento de Galileu na Lua) mostrando a queda de uma esfera grande e algumas penas. Por conseguinte, perguntei aos alunos qual delas atingiria primeiro o solo, obtendo como respostas que a esfera atingiria o solo primeiro, pois ela era mais massiva.

Após apresentar o vídeo, fiz uma série de demonstrações com um livro de Física, folha de papel, pena e esfera, sendo sempre questionada qual atingiria o solo primeiro. Quando apresentei o livro e a folha aberta questionei qual atingiria o solo primeiro; os alunos responderam que era o livro, pois ele era mais massivo. Com isso, amacei a folha e refiz a pergunta, tendo como resposta a mesma. Então abandonei ambos do repouso e eles ficaram surpresos, pois contrariou suas respostas.

Para dar continuidade à aula e responder aquela pergunta inicial, mostrei novamente o vídeo da BBC (O Martelo e a Pena - Experimento de Galileu na Lua), porém a queda, agora, era no vácuo. Então refiz a pergunta novamente: qual atingirá o solo primeiro? A resposta foi que seria a esfera, pois era mais massiva. Quando mostrei o vídeo, eles ficaram surpresos, pois, agora, ambos haviam atingido o solo ao mesmo tempo.

Uma aluna perguntou como era possível acontecer isso. Disse-lhe, então, que não havia a resistência do ar, pois o experimento foi realizado no vácuo. Em seguida, perguntei à turma como seria o movimento da esfera em uma rampa, demonstrando com o livro e a esfera. Após esta explicação apresentei duas simulações com o *Tracker* (APÊNDICE K, Simulação A, Simulação B), de modo a analisar o movimento em queda livre e perceber que ele é acelerado.

Uma aluna perguntou como seria o movimento da esfera se estivesse no plano, sem inclinação. Outra aluna respondeu a ela que não haveria movimento. Para mostrar este fato, peguei a esfera e pus em cima do livro, o que a fez concordar com a colega.

No decorrer de aula, reforcei que no movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV) o objeto ou a partícula iria percorrer distância diferente em intervalos de tempos iguais, o que era diferente no movimento retilíneo uniforme (MRU), pois a mesma percorreria distâncias iguais em intervalos de tempos iguais. Com isso, fiz uma relação com uma viagem até a praia, na qual o sujeito passaria em diferentes posições na rodovia com a mesma velocidade (MRU) e com velocidades diferentes (MRUV).

Para finalizar esta discussão expliquei o funcionamento do pardal. Após esta discussão o sinal soou para o recreio.

Na volta do recreio, falei sobre a função da posição em relação ao tempo, mostrando graficamente o seu comportamento e o gráfico da aceleração em relação ao tempo. Para finalizar esta parte, abordei sobre a equação de Torricelli, ressaltando a sua importância e o fato de não depender do tempo.

A segunda parte da aula ficou reservada para as questões conceituais, método IpC (Instrução pelos Colegas).

Na primeira questão (APÊNDICE J, QUESTÃO 1) boa parte da turma havia acertado, sendo solicitado que os alunos defendessem a sua alternativa escolhida com o colega ao lado. Após uma segunda votação, o restante da turma havia se convencido da alternativa correta através deste diálogo com os colegas.

Na segunda questão (APÊNDICE J, QUESTÃO 7) ocorreu o mesmo que na anterior, sendo solicitado novamente que convencessem o colega ao lado acerca da sua alternativa de sua escolha. Contudo, a terceira e a quarta (APÊNDICE J, QUESTÃO 5, QUESTÃO 6) questão todos haviam acertado.

Como não havia mais tempo para uma nova votação, pois faltava apenas cinco minutos para o término da aula, acabei explicando a quinta questão (APÊNDICE J, QUESTÃO 4) oralmente, abordando fisicamente o que estava acontecendo em cada instante de tempo. Em seguida soou o sinal.

Neste dia percebi o quanto que uma abordagem didática que dê ênfase à Física do cotidiano pode ajudar o estudante antes de uma prática de ensino, fazendo com que ele compreenda os conceitos envolvidos. Para uma futura prática de ensino, pretendo revisitar o conceito abordado.

Plano de aula 6

Data: 22/11/2016- 2 períodos (09h10min às11h00min)

Conteúdo:

- Resolução de exercícios;

Objetivos de ensino:

- ✓ Revisar gráficos da posição versus tempo no MRU e no MRUV;
- ✓ Revisar gráficos da velocidade versus tempo MRU e no MRUV;
- ✓ Resolver exercícios;

Procedimentos:

- ❖ <u>Atividade Inicial</u>
    - Revisarei MRU e MRUV;

- Desenvolvimento
  - ✓ Revisarei gráficos no MRU e MRUV;
- Fechamento
  - ➢ Resolverei exercícios das listas de MRU e MRUV
- Recursos
  - ✓ Materiais de uso comum
- Avaliação

Será avaliada a participação dos alunos na resolução dos exercícios.

Relato da regência:

Neste dia cheguei à escola às 08h30min, a fim de preparar o material proposto para aula. Estavam presentes vinte e quatro alunos, sendo dezesseis meninas e oito meninos.

Iniciei a aula relembrando que a prova seria no próximo encontro, e que os conteúdos abordados seriam movimento retilíneo uniforme (MRU), movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV) e movimento em queda livre (MQL). Com isso, alguns alunos ficaram preocupados com a aplicação da prova, pois restavam algumas dúvidas sobre os conteúdos até aqui estudado.

Como a preocupação deles era notória, revisitei os conceitos que foram estudados ao longo do estágio, enfatizando, principalmente, a parte conceitual da Física e de suas aplicações no cotidiano. Alguns alunos entendiam muito bem a parte gráfica do MRU e MRUV, porém não conseguiam associar a equação ao gráfico, surgindo diversas dúvidas e muito questionamento por parte deles.

Após esta discussão, solicitei aos alunos que pegassem a lista de exercício de MRUV (APÊNDICE B), assim como iniciassem a sua resolução. Com isso, passei de classe em classe com o intuito de ajudá-los com suas respectivas dificuldades.

Na volta do recreio, alguns alunos pediram que eu resolvesse alguns exercícios no quadro, pois, segundo eles, a lista de exercícios estava um pouco difícil. Porém, o que mais me chamou a atenção foi que os exercícios referentes à parte conceitual (APÊNDICE B, exercícios 7, 8, 9 e 10) eles não tiveram dificuldades para resolver. Sendo assim, resolvi mudar algumas questões da prova, de modo que houvesse mais questões conceituais para estimular a aprendizagem dos alunos.

Uma aluna pediu que explicasse o exercício 3 da lista. Com isso, fui ao quadro e o abordei para que os demais alunos pudessem acompanhar a sua resolução. Para uma melhor compreensão, e já que estava no quadro, aproveitei para abordar o exercício 07 da lista, ressaltando que o mesmo poderia ser contemplado na prova.

No término da aula, comentei que estaria à disposição deles via *facebook* no fim de semana, já que a turma compartilha materiais de estudo, e que deixaria com uma das alunas a resolução das listas de exercícios. Depois deste comunicado a aula terminou.

Para uma futura prática, reservaria mais tempo para aulas de exercícios dando ênfase à Física conceitual, de modo a dar continuidade a esta prática docente.

Plano de aula 7

Data: 29/11/2016 - 2 períodos (09h10min às11h00min)

Conteúdo:

- Avaliação geral da disciplina

Objetivos de ensino:

- ✓ Avaliar a aprendizagem dos alunos referente aos conteúdos de MRU e MRUV

Procedimentos:

- Inicial
  - Organizarei as classes em fileiras;
  - Entregarei a prova aos alunos;
- Desenvolvimento
  - ✓ Lerei as questões para deixar bem claro o objetivo dela;
  - ✓ Ressaltarei, ainda, que a prova será individual;
- Fechamento
  - Recolherei a prova dos alunos ao final da aula.
- Recursos
  - ✓ Prova impressa contendo questões de MRU e MRUV
- Avaliação

  Os alunos serão avaliados pelo conceito obtido na prova.

Relato da regência:

Neste dia cheguei à escola às 08h30min, a fim de preparar os materiais para a aula. Estavam presentes vinte e sete alunos, sendo dezessete meninas e dez meninos.

Iniciei a aula revisando os conteúdos referentes ao movimento retilíneo uniforme (MRU) e ao movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV), assim como as dificuldades encontradas na resolução das listas de exercícios. Com isso, deixei que os alunos perguntassem e propusessem as soluções dos exercícios que eles tiveram maiores problemas ao resolvê-los.

Uma aluna perguntou sobre os gráficos da posição *versus* tempo e velocidade *versus* tempo no MRU e no MRUV. Para responder suas dúvidas e dos demais alunos, utilizei exemplos do cotidiano de modo a contemplar aqueles exemplos que havíamos discutido nas aulas anteriores.

Após a explicação dos conceitos abordados, solicitei, às 09h30min, que separassem as classes as classes, pois era o momento da realização da avaliação (APÊNDICE C). Ao terminar de distribuir a avaliação, pedi que eles me acompanhassem na leitura das questões.

A turma, em geral, terminou a avaliação uns cinco minutos antes de terminar a aula. Com isso, pedi que falassem um pouco sobre minhas aulas, assim como as dificuldades que eles tiveram ao longo do estágio ali realizado por mim. Após esta conversa, soou o sinal e eu me despedi dizendo um muito obrigado pela atenção e dedicação nos estudos.

Ao fazer uma breve revisão antes da avaliação, percebi que isso foi muito positivo, pois a maioria dos alunos foram bem ao resolver e interpretar as questões. Para uma prática futura pretendo continuar com estas revisões, a fim de propiciar um ambiente de ensino para que o aluno aprenda e apreenda os conceitos estudados.

Plano de aula 8

Data: 06/12/2016 - 2 períodos (09h10min às 11h00min)

Conteúdo:

- Entrega das avaliações corrigidas aos alunos

Objetivos de ensino:

- ✓ Retornar os conceitos da atividade individual

Procedimentos:

- ❖ <u>Inicial</u>
  - Entregarei as avaliações corrigidas;
  - Incentivar aqueles que não obtiveram um bom conceito a continuar estudando com afinco
- ❖ <u>Desenvolvimento</u>
  - ✓ Corrigirei a prova no quadro com a turma;
- ❖ <u>Fechamento</u>
  - Agradecerei à turma pelo período de observação, monitoria e regência.
- ❖ <u>Recursos</u>
  - ✓ *Materiais de uso comum.*
- ❖ <u>Avaliação</u>

Não será realizada avaliação dos alunos.

Relato da regência:

Neste dia cheguei à escola às 08h40min, a fim de preparar os materiais para a aula. Para tal, estava planejado que eu iria apenas entregar as avaliações e resolvê-la no quadro. O vice-diretor da escola perguntou se eu poderia ficar com os alunos no segundo período. Com isso, precisei refazer o meu planejamento e aplicar a prova de recuperação (APÊNDICE L).

Estavam presentes vinte e oito alunos, sendo dezessete meninas e onze meninos.

Iniciei a aula solicitando que os alunos respondessem o questionário (APÊNDICE M) sobre os pontos positivos e negativos do estagiário em sala de aula. Depois disso, comentei sobre as notas que eles obtiveram na avaliação, e que eu havia ficado muito satisfeito devido ao desempenho deles ao longo do estágio. Após esta conversa, iniciei a resolução da avaliação de modo que eles resolvessem as questões no quadro.

A figura 9 abaixo mostra como foi o desempenho dos alunos na avaliação.

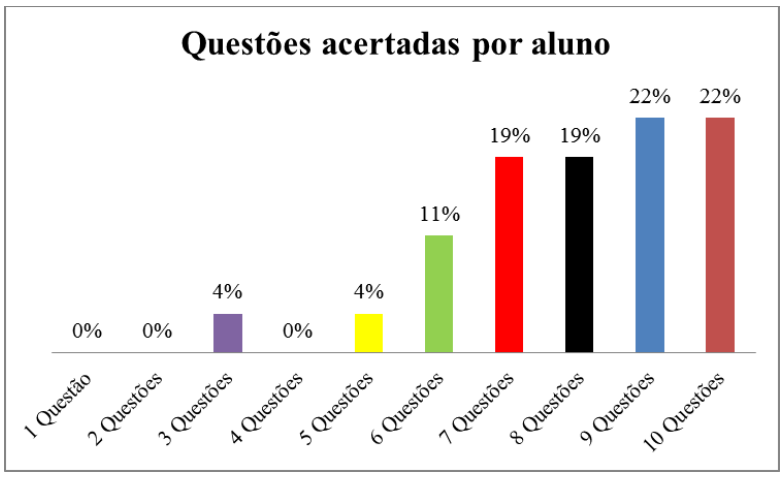


Figura 10: Números de acertos por aluno

A tabela 3 mostra como ficou a distribuição dos conceitos obtidos pelos 27 alunos da turma 102.

Tabela 3: Conceitos obtidos pelos alunos

Conceitos	Número de alunos
Construção Satisfatória de Aprendizagem (CSA)	17
Construção Parcial de Aprendizagem (CPA)	9
Construção Restrita de Aprendizagem (CRA)	1

Como mostra a figura 9 e a tabela 3, o número de alunos que obtiveram conceitos e acertos satisfatórios foi acima do esperado por mim, visto que, desde as primeiras observações, percebia uma aversão frente à Física. Desse modo, procurei envolvê-los com práticas lúdicas, as quais fizeram com que eles se envolvessem com a disciplina, assim como com as aulas expositivas.

No segundo período, apliquei a prova de recuperação para aqueles alunos que obtiveram conceitos CPA, assim como aos que não puderam comparecer no dia da prova. Com isso, separei as classes e entreguei a prova de recuperação (APÊNDICE L). No total, doze alunos fizeram a avaliação, sendo que 2 obtiveram conceito CSA, 8 conceito CPA e 2 CRA.

As figuras 11 e 12 abaixo mostram as respostas de dois alunos a respeito dos pontos positivos e negativos durante o estágio.

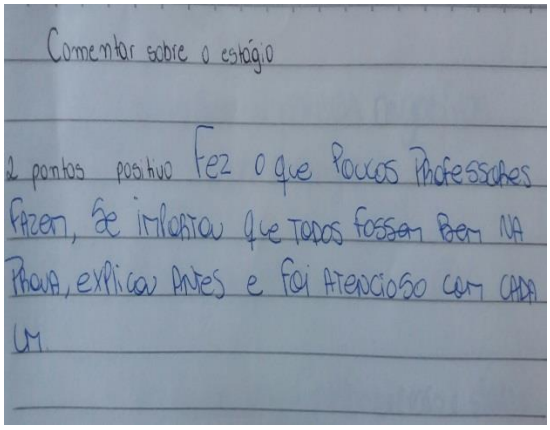


Figura 11: Pontos positivos

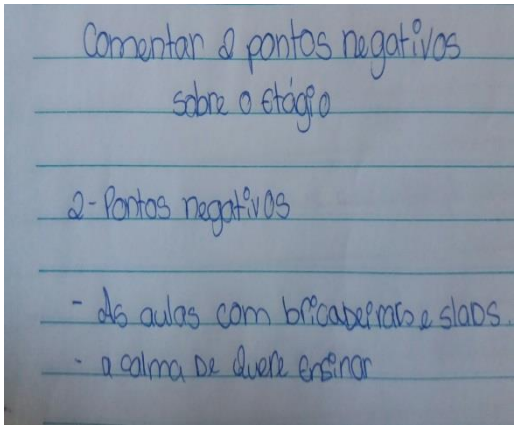


Figura 12: Pontos negativos

A figura 13 abaixo mostra a resposta de um aluno, solicitada para finalizar o questionário.

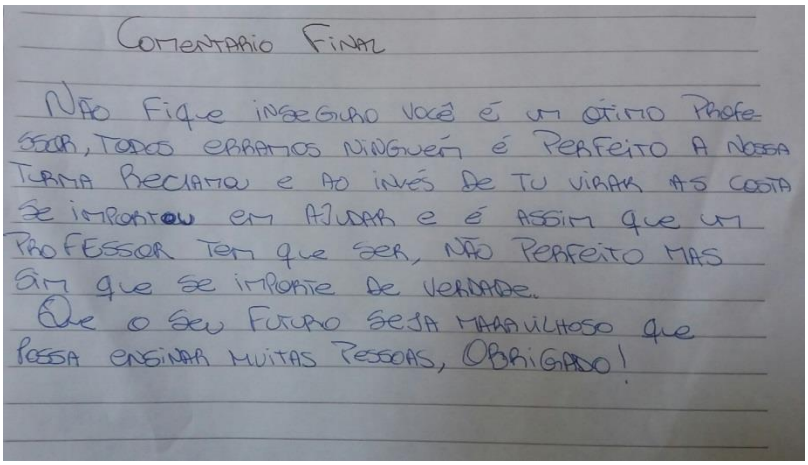


Figura 13: Comentário final

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Hoje eu posso concluir que esta experiência didática foi de um aprendizado muito importante para minha futura vida docente. Pude fazer com os alunos um trabalho tranquilo e proveitoso, o que sugere um bom apoio do professor da disciplina de estágio, da professora regente da turma e do aproveitamento durante as aulas de observações assistidas antes dos períodos de regência.

As atividades práticas desenvolvidas na escola Roque Gonzáles com a turma 102 permitiram que eu pudesse, não apenas aprender novas maneiras de ensinar Física, mas, também, de compreender mais sobre as diferentes práticas de ensino e saberes que constituem aquele ambiente educativo. A turma se mostrou bastante participativa, o que me ajudou no andamento das aulas. Contudo, considerando a realidade da turma é notável a exaustão dos alunos e a falta de compromisso, de alguns alunos, frente aos estudos.

No decorrer das aulas, percebi uma defasagem muito grande dos alunos em conteúdos básicos da matemática, algo que se agrava tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio. Apesar do pouco tempo em sala de aula, foi uma experiência extremamente válida como prática de ensino, uma vez que consegui vivenciar a realidade naquele ambiente de ensino.

As noções e os conceitos relacionados com a Física vão se construindo, no aluno, à medida que ele tem a oportunidade de desenvolver as atividades significativas, utilizando diferentes materiais concretos com a orientação e supervisão do professor, de modo a enfrentar desafios pensando e repensando sobre as atividades experimentais desenvolvidas, discutindo, em grupo, as respectivas dúvidas acerca do conteúdo. Isso não acontece do dia para a noite, pois é necessário um tempo de preparação e investimento em atividades que sejam significativas e que priorize um aprendizado potencial.

As atividades que foram propostas por mim em sala de aula tiveram um caráter significativo, pois promoveram uma aprendizagem ativa e dinâmica. Ao privilegiar um ensino que deu oportunidade ao aluno de participar do processo de aprendizagem, partindo das diferentes experiências didáticas, permitiu-lhe construir significados que foram capazes de atribuir mais sentido nas atividades realizadas.

Após o período de regência percebi que o compreender e o saber dos alunos requerem, por parte do professor, precauções na hora de escolher os temas para as apresentações de *slides*, assim como nas exemplificações dos conceitos. O compreender e o entender dos

alunos são diferentes do compreender e entender do professor, sendo que isso requer uma atenção na hora da preparação das aulas, pois devemos antever as dúvidas trazidas por eles.

O domínio do assunto abordado é de grande valia, pois isso dá confiança ao aluno e o possibilita fazer perguntas sobre a aula. Contudo, escrever demais nas apresentações e, ao apresentar ler em vez de discutir com o aluno, traz uma ideia de que o professor não domina o assunto e, com isso, impossibilita, por parte do aluno, questões importantes acerca do que ele está recebendo e assimilando. Com isso, o aprender e o compreender prejudica o saber por parte dos alunos; e tais questões não são fáceis, pois quando envolve os conteúdos de Física é essencial que o professor domine o que for apresentar e que isso não seja um incômodo para que ele não se sinta desconfortável com o tema.

Portanto, educar é construir e dar significados aos conceitos, e a partir daí o planejamento de ensino e aprendizagem acaba sendo um processo educativo de acordo com as intenções traçadas. As dúvidas trazidas pelos alunos são tantas que um breve descuido com figuras ou uma simulação colocada na apresentação que o professor não a domine tira completamente o foco da aula. A aprendizagem tem o dever de contribuir para o desenvolvimento do educando, visto que aprender não é apenas copiar ou reproduzir a realidade.

Todavia, a educação pública brasileira, principalmente a gaúcha, passa por momentos difíceis, tendo como foco principal as greves e o parcelamento dos salários dos professores da rede estadual de ensino. De fato, isto desmotiva o educador em sala aula, porém ainda vejo que há profissionais que querem um futuro melhor para esses jovens, acreditando no poder que educação tem de influenciar na vida de, pelo menos, um desses jovens que estão à mercê da criminalidade e no descuido de um Estado que acredita como caminho certo a ser seguido o não investimento em educação, saúde e segurança.

Na reportagem de Mogi[14], ela diz que:

> *Ser professor, atualmente, abrange muito mais do que a mera transmissão de conteúdos — é redescobrir formas, arranjar meios, adaptar estruturas, cativar interesses, trabalhar personalidades, transmitir valores (quase sempre familiares). Também cabe ao professor o trabalho de reconstrução da autoestima de crianças e adolescentes. Longe de ter compensações financeiras, o professor da rede pública já se dá por contente se consegue atingir seus objetivos de aprendizagem. Embora o governo trabalhe no sentido de melhorar a educação pública com algumas medidas, não dá a devida atenção ao catalisador de conhecimento, aquele que desenvolve habilidades e competências e que amplia a bagagem cultural dos futuros cidadãos,*

[14] Disponível em:< http://linguaportuguesa.uol.com.br/linguaportuguesa/gramatica-ortografia/45/artigo339131-1.asp> Acesso em 15 de novembro de 2016.

> *o professor. O profissional do ensino público sucumbiu ao estigma de assalariado, perdeu sua autonomia didático-pedagógica e tornou-se mera engrenagem em um sistema que não prioriza a qualidade e sim a quantidade. Sua força de trabalho vale menos e ele já não exerce controle sobre sua função. Do âmbito intelectual migra para a condição de proletário, sendo assim, necessita de maior quantidade de aulas, jornadas duplas, trabalha em várias escolas. Esta prática afeta a saúde do professor e não lhe disponibiliza tempo para especialização e formação. Esses aspectos somados diminuem a produtividade e a qualidade de seu trabalho.*

No atual contexto social podemos dizer que o magistério está sofrendo com o mal da pedagogia paternal/maternal, visto que na atual sociedade em que vivemos são muitos os descasos familiares e do governo, tendo o professor, em muitas vezes, como um referencial a ser seguido. A atual gestão discursa dizendo que para ser professor tem que ter vocação, usando tal fato para não admitir falhas na administração dos recursos públicos. Percebo, também, que ao usar este argumento, a sociedade vê o professor como um mercenário, trabalhando apenas por valores simbólicos. Este não pode ser um estereótipo do profissional da educação, pois, sendo assim, eles nunca serão vistos como profissionais merecedores de salários justos.

Figura 14: Imagem da entrada da escola Roque Gonzáles[15]

As terças-feiras, ao chegar à escola (vide a imagem acima) fazendo-me repensar em minhas atitudes diante dos alunos, pois aquela imagem já era corriqueira em suas vidas. Um país que não valoriza os profissionais da área de educação deixará o que de herança para sua população?

[15] Imagem obtida pelo autor deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, Ives Solano. **Um Estudo Sobre o Desempenho de Alunos de Física Usuários da Ferramenta Computacional Modellus na Interpretação de Gráficos em Cinemática**. Porto Alegre: UFRGS, 2002, p.19. Dissertação de Mestrado- Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.

ARAUJO, I. S.; MAZUR, E. Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 30, n. 2, p. 362–384, 2013.

BRITO, S. A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. Disponível em:< http://samarameira.blogspot.com.br/2015/02/a-teoria-da-aprendizagem-significativa.html> Acesso em 31 de agosto de 2016.

GASPAR, Alberto. Física: Mecânica- Volume 1- São Paulo: Ática, 2009, p. 32-125.

GONÇALVES FILHO, Aurelio; TOSCANO, Carlos. Física: Interação e Tecnologia- Volume 1- São Paulo: Leya, 2013, p. 205-244.

MACHADO, M.A, OSTERMANN, F. Textos de apoio ao professor de Física-UFRGS. Porto Alegre, Instituto de Física, UFRGS, 2006.v.17 nº6.

MAGI, Luzdalva S. O estereótipo e o estigma do professor da rede pública. Disponível em:< http://linguaportuguesa.uol.com.br/linguaportuguesa/gramatica-ortografia/45/artigo339131-1.asp> Acesso 15 de novembro de 2016.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa: Um Conceito Subjacente. Porto Alegre: Instituo de Física, UFRGS, 1997.

MOREIRA, M.A. Texto preparado para a disciplina de pós-graduação Bases Teóricas e Metodológicas para o Ensino Superior. Porto Alegre: Instituto de Física, UFRGS, 2003.

MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa? Porto Alegre: Instituo de Física, UFRGS, 2010.

MOREIRA, M.A. Subsídios Teóricos para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciências. Porto Alegre: Instituto de Física, UFRGS, 2016.

RAMOS, Marcelo. Teoria de aprendizagem significativa de Ausubel. Disponível em:< http://www.marceloramos.com.br/publicacao/9/teoria--de-aprendizagem-significativa-de-ausubel> Acesso em 31 de agosto de 2016.

OLIVEIRA FILHO, Geraldo Fulgêncio de. Física: Uma Proposta de Ensino- Volume Único- São Paulo: FTD, 1997, p. 11-50.

APÊNDICE A – Lista de Exercícios MRU

E.E. de Ensino Médio Roque Gonzáles

Estagiário Neemias Rodrigues de Vargas

Turma 102

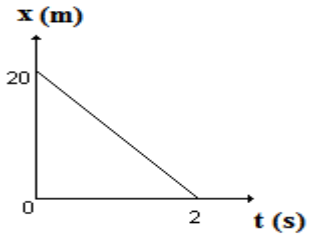
Lista de exercício – MRU

1. Usain Bolt, ao realizar a prova das olimpíadas de Atlanta, correu 100m em apenas 9,58s. Calcule a velocidade média dele.

2. Qual a velocidade média de um móvel que fez 500m em 10s?

3. Considere um móvel viajando a 30m/s. Nessa velocidade, qual a distância percorrida pelo móvel em 10 minutos?

4. O gráfico da *posição versus tempo* abaixo, refere-se a uma partícula que se desloca em movimento uniforme[16].



Pode-se afirmar que a equação horária dos espaços para o movimento dessa partícula, com unidades no sistema internacional é:

a) x = 20 + 10.t

b) x = 20 + 20.t

c) x = 20 – 10.t

d) x = 2 + 10.t

5. Um automóvel que se deslocando com velocidade constante de 30m/s está a 600m de outro que se desloca com velocidade constante de 20m/s. O tempo decorrido até que o primeiro ultrapasse o segundo é[15]:

a) 30s b) 60s c) 90s d) 100s e) 120s

[16] Disponível em:< https://profclaudiocesarro.wordpress.com/ > Acesso em 02 de setembro 2016

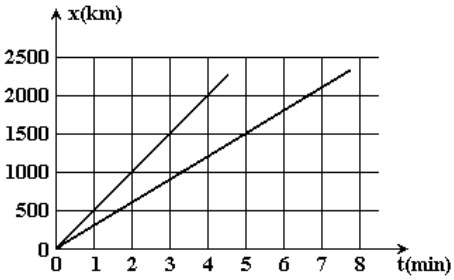
6. Dois móveis cujas funções horárias de suas posições são $x_a = 10 + 2.t$ e $x_b = 4.t$ (SI) trafegam numa mesma trajetória retilínea. Pode-se afirmar que o instante de encontro entre eles é[15]:

a) 2s b) 3s c) 4s d) 5s e) 9s

7. Um trem de 100m de comprimento atravessa uma ponte de 150m de extensão. Sabendo que a velocidade desse trem é 36km/h, o tempo gasto que ele gasta para atravessá-la é, em segundos, de[15]:

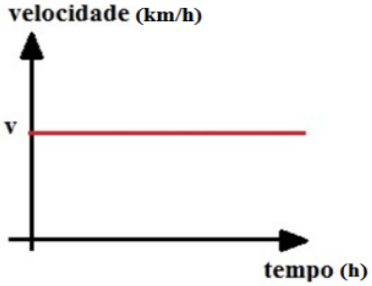
a) 10 b) 20 c) 25 d) 15 e) 30

8. (UFPE) Um terremoto normalmente dá origem a dois tipos de ondas, s e p, que se propagam pelo solo com velocidades distintas. No gráfico a seguir está representada a variação no tempo da distância percorrida por cada uma das ondas a partir do epicentro do terremoto. Com quantos minutos de diferença essas ondas atingirão uma cidade situada a 1500km de distância do ponto 0?



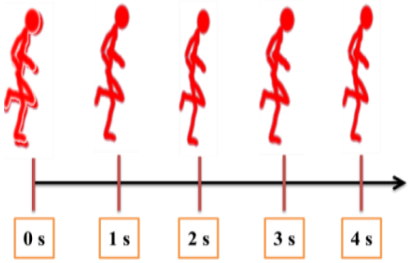
a) 5 b) 4 c) 3 d) 2 e) 1

9. O gráfico ao lado representa um movimento com:



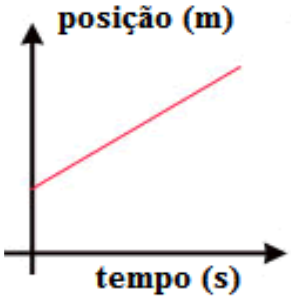
a) Velocidade nula
b) Velocidade que aumenta com o tempo
c) Velocidade que diminui com o tempo
d) Velocidade constante

10. O movimento do homem ao lado é:



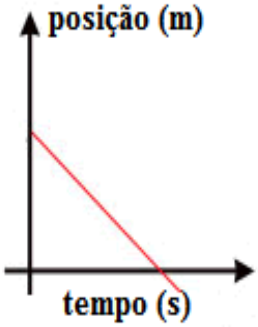
a) Com velocidade que aumenta com o tempo
b) Com velocidade que diminui com o tempo
c) Com velocidade nula
d) Com velocidade constante

11. O gráfico ao lado direito representa o movimento de um objeto. Qual das sentenças é a melhor interpretação do movimento desse objeto?



(a) O objeto está se movendo com aceleração constante e diferente de zero.
(b) O objeto não se move.
(c) O objeto está se movendo com uma velocidade que aumenta uniformemente.
(d) O objeto está se movendo com velocidade constante.

12. O gráfico ao lado direito representa o movimento de um objeto. Qual das sentenças é a melhor interpretação do movimento desse objeto?



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

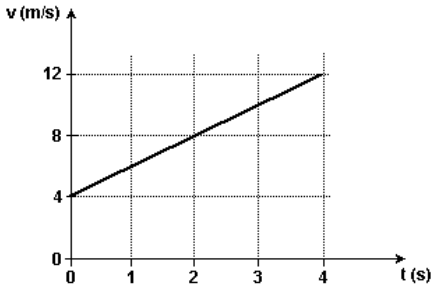
APÊNDICE B – Lista de Exercícios MRUV

E.E. de Ensino Médio Roque Gonzáles
Estagiário Neemias Rodrigues de Vargas

Turma 102

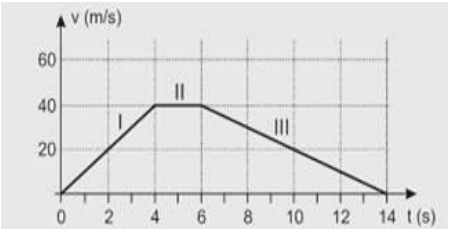
Lista de exercícios MRUV

1. O gráfico da velocidade em função do tempo de um ciclista, que se move ao longo de uma pista retilínea, é mostrado a seguir. Considerando que ele mantém a mesma aceleração entre os instantes t = 0 e t = 4 segundos, determine a distância percorrida neste intervalo de tempo. Expresse sua resposta em metros.



2. (UFRGS) Observe o gráfico a seguir, que mostra a velocidade instantânea V em função do tempo t de um móvel que se desloca em uma trajetória retilínea. Neste gráfico, I, II e III identificam, respectivamente, os intervalos de tempo de 0s a 4s, de 4s a 6s e de 6s a 14s. Nos intervalos de tempo indicados, as acelerações do móvel valem, em m/s^2, respectivamente,

a) 20, 40, e 20.
b) 10, 20 e 5.
c) 10, 0 e -5.
d) -10, 0 e 5.
e) -10, 0 e -5.



3. (UFRGS-Adaptado) Um automóvel que trafega com velocidade de 5,0 m/s, acelera uniformemente, aumentando sua velocidade para 25 m/s em 5,0 s. Que distância percorre o automóvel durante esse intervalo de tempo?

(A) 180 m (B) 156 m (C) 144 m (D) 75 m

4. Uma cachoeira tem uma altura de 40m. Determine a velocidade da água ao atingir a base da cachoeira, sabendo que a velocidade da correnteza é de 10m/s.
(Despreze a resistência do ar e adote $g=10m/s^2$)

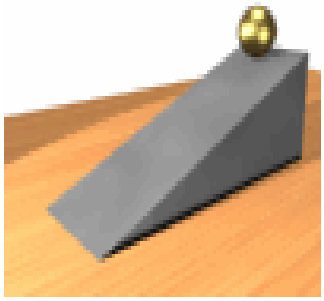
5. Um molho de chaves é abandonado do repouso do topo de um prédio de altura H, levando 6 s para chegar ao solo. Dado $g=10\ m/s^2$ e desprezando a resistência do ar, calcule a altura desse prédio.

6. Abandona-se uma pedra do alto de um edifício e esta atinge o solo 4s depois. Adote $g = 10m/s^2$ e despreze a resistência do ar.
Determine:
a) a altura do edifício
b) o módulo da velocidade da pedra quando atinge o solo.

7. Willy Coiote, o coite faminto, ao tentar pegar o Papa-Léguas, caiu de uma montanha de 45 metros de altura.
Desprezando a resistência do ar, adotando $g = 10\ m/s^2$ e supondo que ele tenha caído do repouso, responda:

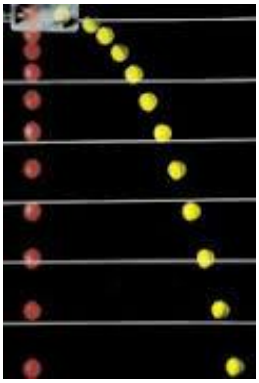
a) Qual é o tempo gasto pelo coiote para atingir o solo?
b) Qual é a velocidade do coiote ao atingir o solo?

7**.** Ao soltar a esfera no plano inclinado ao lado, podemos dizer que o seu movimento será: (Justifique a sua resposta)



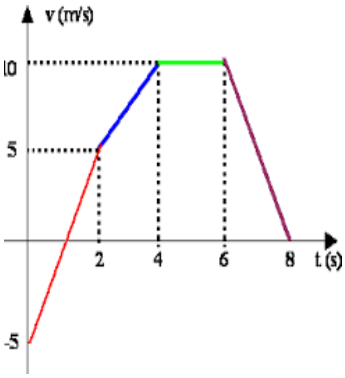
a) Acelerado, com velocidade que aumenta
b) Acelerado, com velocidade que diminui
c) Com velocidade constante
d) Velocidade nula, pois não haverá aceleração.

8. O que podemos dizer sobre o movimento da figura ao lado? (Justifique a sua resposta)



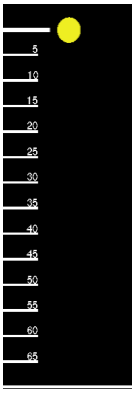
a) É um movimento com velocidade constante
b) É um movimento com velocidade nula
c) É um movimento acelerado
d) É um movimento com aceleração nula

9. O que podemos afirmar sobre o movimento no gráfico ao lado? (Justifique a sua resposta)



a) O movimento foi acelerado entre 0s e 4s, tendo sua velocidade constante nos demais instantes tempos.
b) O movimento foi acelerado entre de 0s e 4s e entre 6s e 8s, tendo sua velocidade constante de 4s a 8s.
c) O movimento foi com velocidade constante de 0s a 8s
d) O movimento foi acelerado de 0s a 8s

10. Ao abandonar a bolinha amarela, indicada na figura ao lado, de uma altura H, o que podemos afirmar sobre o seu movimento, desprezando a resistência do ar? (Justifique a sua resposta)



a) Cairá com velocidade constante
b) A velocidade final será nula
c) Cairá acelerada
d) A aceleração aumentará uniformemente

APÊNDICE C – Avaliação Final da Turma 102

E.E. de Ensino Médio **Roque Gonzáles** **ERG** **Roque Gonzáles** **“Educar para Libertar”** **Estagiário Neemias Rodrigues de Vargas**	**Avaliação de Física 3º Trimestre** **Nome:** **_____** **Turma: _____** **Data: ___/___/___**

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	**CONCEITO**			**RESULTADO**
1. Unidades de Medidas no SI	**S**	**P**	**R**	
2. Utilização das Fórmulas	**S**	**P**	**R**	
3. Diferenciação do movimento no MRU e no MRUV	**S**	**P**	**R**	

TODAS AS QUESTÕES DEVEM SER JUSTIFICADAS. QUESTÕES RESPONDIDAS SEM A DEVIDA JUSTIFICATIVA NÃO SERÃO VALIDADAS.

1. O movimento retilíneo uniforme (MRU) tem como principal característica: (Justifique sua resposta)

a) Velocidade constante
b) Variação na velocidade
c) Aceleração não nula

2. O movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV) tem como principal característica: (Justifique sua resposta)

a) Velocidade constante
b) Variação na velocidade
c) Aceleração nula

3. Ao abandonar dois corpos de diferentes massas de uma determinada altura, podemos afirmar, desprezando a resistência do ar, que: (Justifique sua resposta)

a) O mais massivo atingirá o solo primeiro.

b) Ambos atingirão o solo no mesmo instante de tempo, independente da massa.

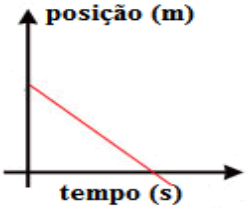
c) O menos massivo atingirá o solo primeiro.

4. Um atleta que se preparou para participar das olimpíadas Rio16 correu a prova dos 100m em apenas 9,81s. Calcule a velocidade média desse atleta.

5. (UFRGS-Adaptada) Um automóvel que trafega com velocidade de 5m/s, acelera uniformemente, aumentando sua velocidade para 25m/s. Sabendo que sua aceleração foi de 4m/s^2, que distância percorreu o automóvel?

6. Abandona-se um corpo do alto de uma montanha de 20 metros de altura. Desprezando a resistência do ar e adotando g = 10m/s^2, qual é a velocidade do corpo ao atingir o solo?

7. O gráfico ao lado direito representa o movimento de um objeto. Qual das sentenças é a melhor interpretação do movimento desse objeto? (Justifique a sua resposta)



(A) O objeto está se movendo com aceleração constante e diferente de zero.

(B) O objeto não se move.

(C) O objeto está se movendo com uma velocidade que aumenta uniformemente.

(D) O objeto está se movendo com velocidade constante.

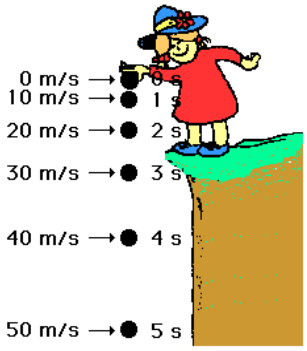
8. Ao abando do repouso a bolinha, podemos afirmar que o seu movimento será: (Justifique a sua resposta)

a) Com velocidade constante

b) Com velocidade nula, já que foi abandonado do repouso

c) Com aceleração constante

d) Com aceleração que aumenta uniformemente



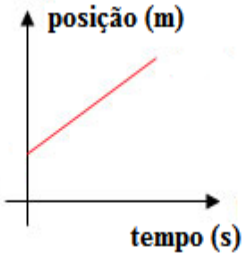
9. O gráfico ao lado representa um movimento com: (Justifique a sua resposta)

a) Velocidade nula

b) Velocidade que aumenta com o tempo

c) Velocidade que diminui com o tempo

d) Velocidade constante



10. Ao soltar a esfera no plano inclinado ao lado, podemos dizer que o seu movimento será: (Justifique a sua resposta)

a) Acelerado, com velocidade que aumenta

b) Acelerado, com velocidade que diminui

c) Com velocidade constante

d) Velocidade nula, pois não haverá aceleração.

APÊNDICE D – Roteiro da Atividade Experimental

E.E. de Ensino Médio Roque Gonzáles **ERG** **Roque Gonzáles** **"Educar para Libertar"** **Estagiário Neemias Rodrigues de Vargas** **Turma 102**	**NOME:**_____ **NOME:**_____ **NOME:**_____ **NOME:**_____ **NOME:**_____ **NOME:**_____

1. ROTEIRO ATIVIDADE [17]

O objetivo da atividade experimental é de descrever o movimento de uma bolha de ar confinada em uma mangueira transparente contendo detergente, assim como a velocidade com que ela se desloca. Para isso, vamos coletar os dados do tempo decorrido a cada 10cm que a bolha se deslocou dentro da mangueira.

Figura 15: Imagem do experimento

[17] Atividade retirada do Trabalho de Conclusão de Curso de Anderson Castro de Oliveira. Disponível em: < http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/147559> Acesso em 02 de setembro de 2016.

2. MATERIAIS NECESSÁRIOS

Os materiais necessários para realização deste experimento são:

- Mangueira transparente;
- Detergente;
- Suporte de madeira;
- Tampões de plástico;
- Cronômetro (poderá ser usado o celular);
- Fita métrica.

3. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

A tendência da bolha de ar é de subir quando giramos o material, ou seja, quando ele estiver na posição vertical. Com isso, poderemos coletar os intervalos de tempo. O grupo deverá:

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

Tabela 2: Tabela para preenchimento com os dados obtidos através do experimento

Posição (cm)	Deslocamento (cm)	Tempo (s)	Velocidade (cm/s)
10	0	0	0
20	10		
30	20		
40	30		
50	40		
60	50		
70	60		
80	70		
90	80		

Usain Bolt, o mito![18]

A final dos 100m rasos em Berlim foi o primeiro encontro entre Bolt e Gay em 2009 e Bolt venceu a corrida quebrando seu recorde de Pequim com a marca de 9.58s; Tyson, em segundo, teve o consolo de estabelecer novo recorde norte-americano para a distância, 9.71s; o americano não participou dos 200m, mas pode assistir ao jamaicano quebrar novamente seu recorde, fazendo 19.19s para a distância.

Figura 3: Usain Bolt [18]

Tabela 2: Dados de Usain Bolt em Berlim[19]

x (m)	Tempo (s)	Δx (m)	Δt (s)	v (m/s)	Δv (m/s)	a (m/s^2)
0	0	0	0	0	0	0
10	1,89	10	1,89			
20	2,88	10	0,99			
30	3,78					
40	4,64					
50	5,47					
60	6,29					
70	7,10					
80	7,92					
90	8,75					
100	9,58					

[18] Disponível em: < http://noticiasdesvendadas.com/15-fatos-sobre-usain-bolt-que-farao-voce-dizer-caramba/>
[19] Yamashita, M. T. Uma breve análise da física da corrida de 100 metros rasos. Revista da Biologia. São Paulo. UNESP. P.9.

Lembre-se:

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

1. Em que intervalo de tempo houve um aumento na velocidade de Usain Bolt, ou seja, em que intervalo de tempo o movimento foi acelerado?

   _____

   _____

2. Em que intervalo de tempo houve uma diminuição no movimento de Usain Bolt, ou seja, em que intervalo de tempo o movimento foi acelerado?

   _____

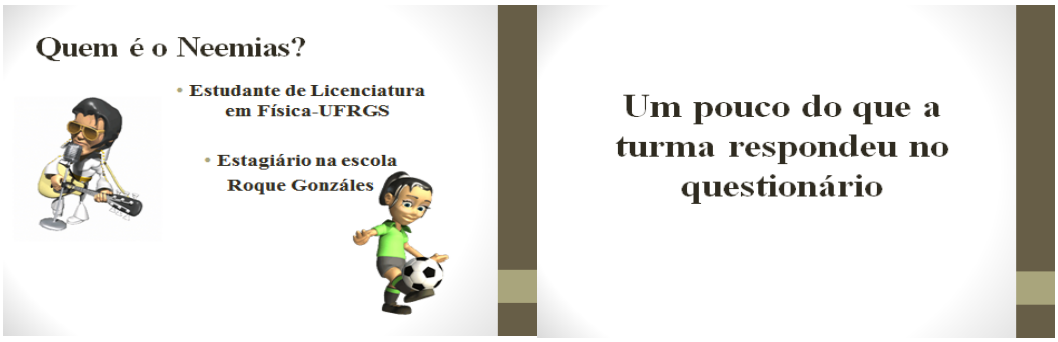
   _____

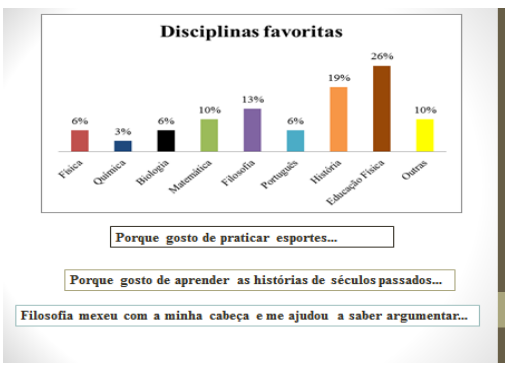
3. Em que intervalo de tempo a velocidade de Usain Bolt foi constante, ou seja, não houve uma variação na velocidade?

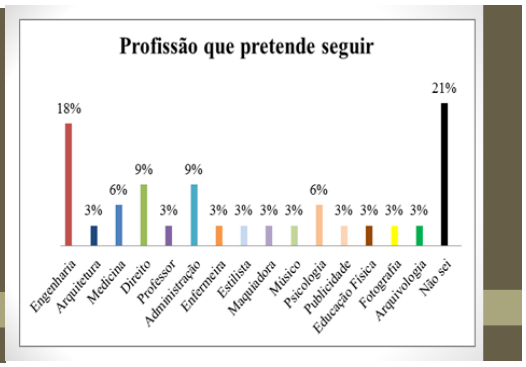
   _____

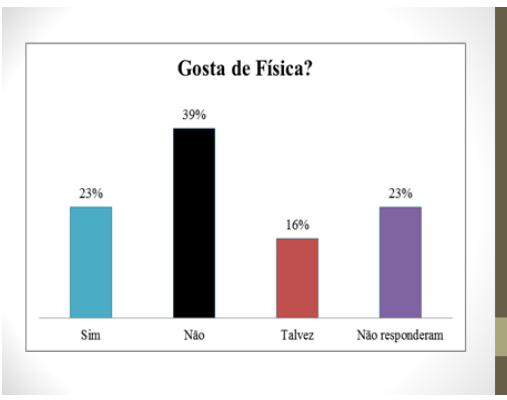
   _____

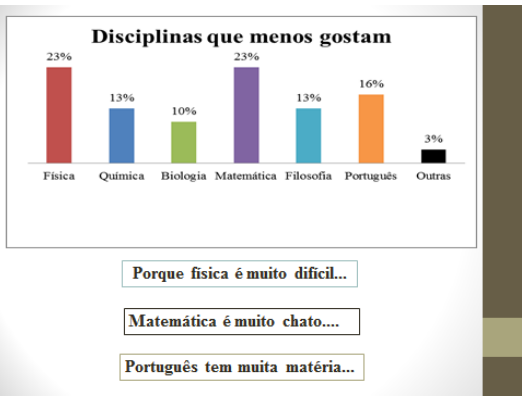
APÊNDICE E – Apresentação Preparada para Aula 1











Gostaria mais de Física se...
26%
35%
16%
16%
3%
Se eu entendesse mais
Fosse mais fácil
Menos cálculos
Aulas mais divertidas
Não responderam
A) Eu gostaria mais de física se tivesse menos contas...
B) Se eu entendesse completamente a matéria, tipo Einstein...
C) Se fosse mais divertida de aprender, pois é uma matéria bem séria e muito complexa...

Por que eu preciso estudar Física?
Compreender e Explicar
Fenômenos naturais e do cotidiano
Provas, Trabalho, Concurso
ENEM, UFRGS
Ter uma outra visão do mundo
Será que o homem foi à Lua?
Homem na Lua

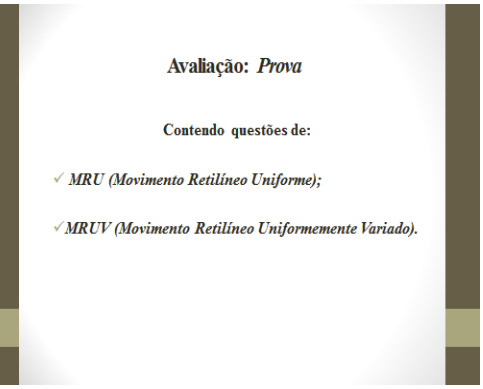
Estudo dos Movimentos
km/h
570
MAKE GIFS AT GIFSOUP.COM

A Física em nossas vidas

Avaliação: Atividade experimental
Calcular a velocidade de uma bolha de ar confinada em uma mangueira.

Avaliação: Atividade IpC
Cartões de resposta ou flashcards

Resolução: Lista de exercícios

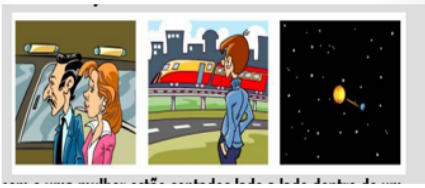

Avaliação: Prova
Contendo questões de:
✓ MRU (Movimento Retilíneo Uniforme);
✓ MRUV (Movimento Retilíneo Uniformemente Variado).

Referencial

- Campo de Futebol
- Juiz
- Zagueiro

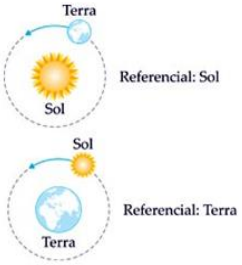
Referencial

Quem está em movimento?
Quem está em repouso?



- O homem e a mulher estão sentados lado a lado dentro de um trem que se movimenta com uma certa velocidade;
- Podemos notar que em relação a pessoa que está ao seu lado este homem se encontra parado, mas em relação a alguém que está do lado de fora do trem, ele se encontra em movimento e com uma velocidade que é igual a velocidade do trem;
- Já se nós tomássemos o referencial como sendo o Sol, este homem estaria também em movimento e com uma velocidade que é igual a velocidade da Terra em torno do Sol.

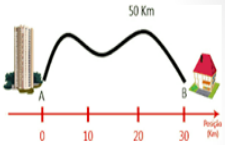
Quem está em movimento?



Posição: Imagine que você esteja viajando numa rodovia (por exemplo BR 101 que que liga Porto Alegre ao litoral gaúcho) quando de repente acontece um acidente. Percebendo isso, você liga para o 190 e o atende pergunta o local do acidente. O que você diria a ele?

DESLOCAMENTO

Vamos supor agora que você tenha observado que havia passado pelo 222 km, onde se encontrava um posto da Polícia Rodoviária Federal, e o acidente tenha ocorrido no 238 km. Isto o ajudaria na informação passada ao atendente?



$$\Delta x = x_1 - x_0$$

Onde: Δx Deslocamento
x_1 posição final
x_0 posição inicial

Exemplo

Numa viagem de automóvel, uma pessoa observa que, quando entra na autoestrada, encontra-se no quilometro 105 e quando chega ao seu destino está no quilômetro 287.

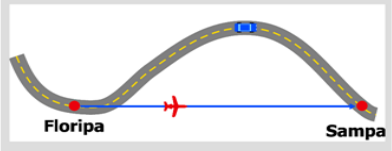
Qual foi a distância percorrida durante a viagem?

Solução:

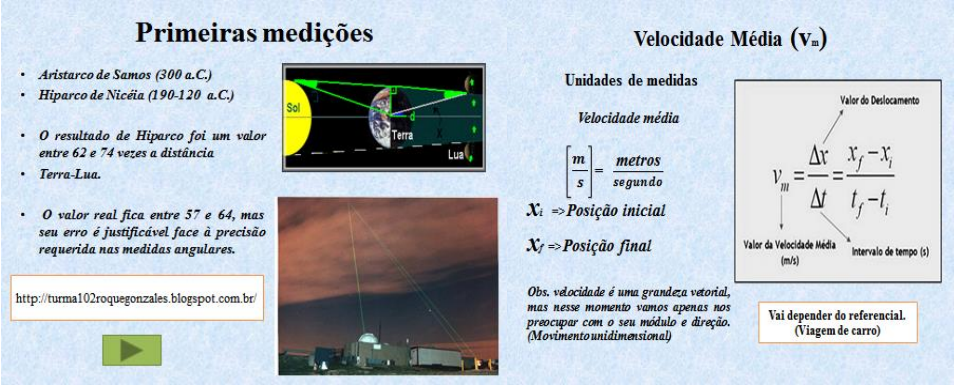
A distância percorrida corresponde a diferença entre as duas posições: inicial e final. A posição inicial é de entrada na autoestrada (x_0=105 km) e a posição final é a de chegada (x_1=287 km).

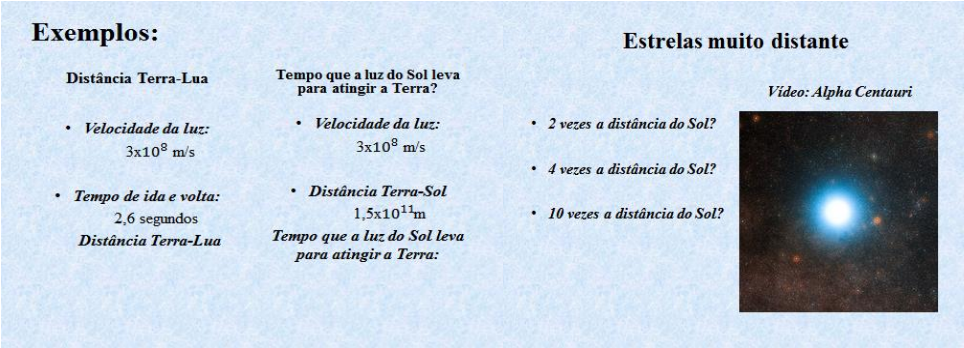
$$\Delta x = x_1 - x_0 = 287\ km - 105\ km = 182\ km$$

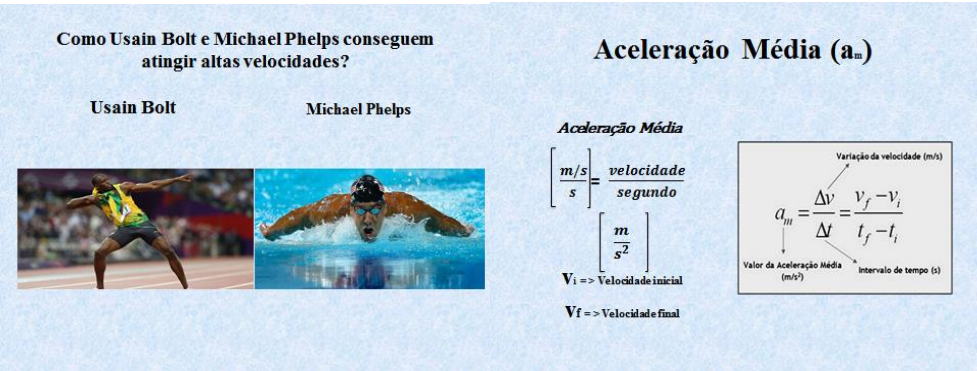
No exemplo da figura o avião e o automóvel têm o mesmo deslocamento, mas percorrem distâncias diferentes.



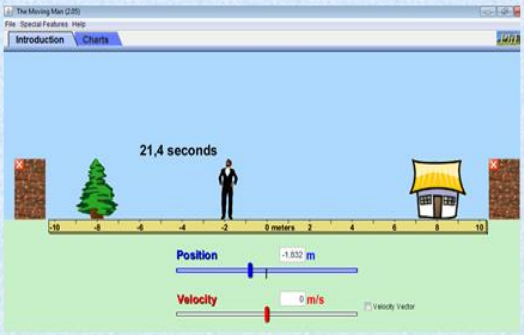
APÊNDICE F – Apresentação Preparada para Aula 2







Simulador Phet



Exemplos:

- *De quanto foi a aceleração média de Bolt nos primeiros 30 metros?*

Usain Bolt

	Tempos em segundos	
Distâncias (m)	Pequim (2008)	Berlim (2009)
10	1,85	1,89
20	2,87	2,88
30	3,78	3,78
40	4,65	4,64
50	5,50	5,47
60	6,32	6,29
70	7,14	7,10
80	7,96	7,92
90	8,79	8,75
100	9,69	9,58
Tempos de reação	0,165	0,146

Imagine-se perdido em uma floresta; e nela há um rio que você terá que atravessá-lo

O que você faria?

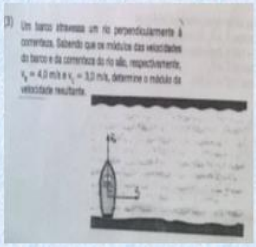
a. *Ligaria o GPS do celular?*

b. *Pediria ajuda no grupo da família no Whatsapp?*

c. *Usaria a física para calcular a velocidade do da correnteza do rio?*

Cuidado!

Exercício resolvido em aula


(3) Um barco atravessa um rio perpendicularmente à correnteza. Sabendo que os módulos das velocidades do barco e da correnteza do rio são, respectivamente, v_b = 4,0 m/s e v_c = 3,0 m/s, determine o módulo da velocidade resultante.

Experimento: Calcular a velocidade de uma bolha de ar confinada em uma mangueira

Calculando a velocidade média da correnteza do rio

Posição (cm)	Deslocamento (cm)	Tempo (s)	Velocidade (cm/s)
10	0	0	0
20	10		
30	20		
40	30		
50	40		
60	50		
70	60		
80	70		
90	80		

Atividade 2: Usain Bolt

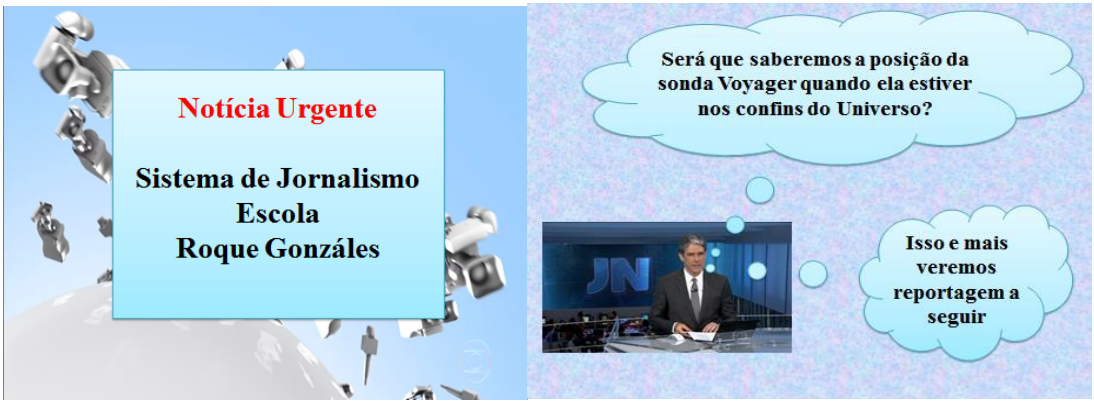
1. Em que intervalo de tempo houve um aumento na velocidade de Usain Bolt, ou seja, em que intervalo de tempo o movimento foi acelerado?

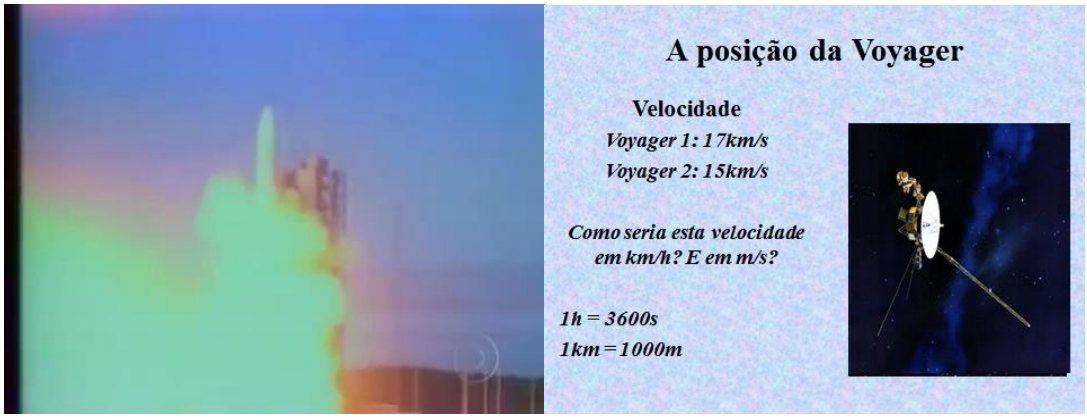
2. Em que intervalo de tempo houve uma diminuição no movimento de Usain Bolt, ou seja, em que intervalo de tempo o movimento foi acelerado?

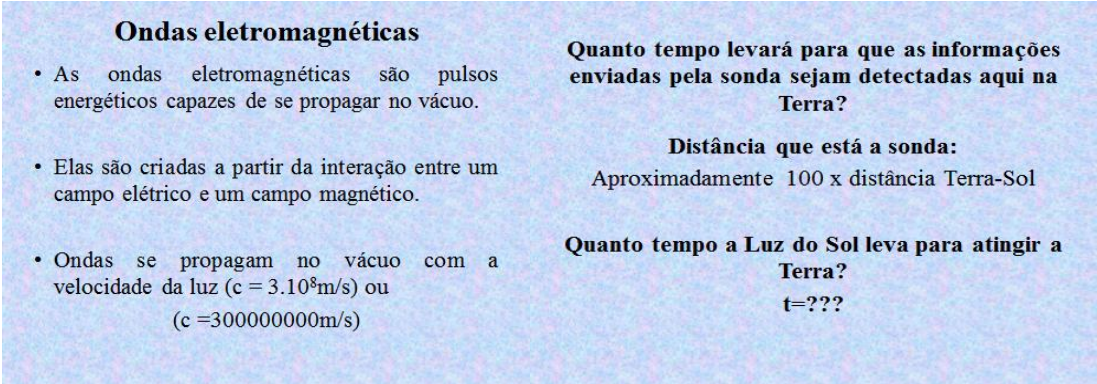
3. Em que intervalo de tempo a velocidade de Usain Bolt foi constante, ou seja, não houve uma variação na velocidade?

x (m)	Tempo (s)	Δx (m)	Δt (s)	v (m/s)	Δv (m/s)	a (m/s²)
0	0	0	0	0	0	0
10	1,89	10	1,89			
20	2,88	10	0,99			
30	3,78					
40	4,64					
50	5,47					
60	6,29					
70	7,10					
80	7,92					
90	8,75					
100	9,58					

APÊNDICE G – Apresentação Preparada para Aula 3



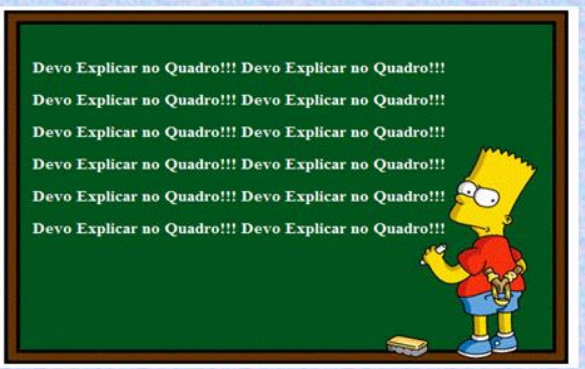




Movimento Retilíneo Uniforme (MRU)

- É descrito como um movimento de um móvel em relação a um ***referencial***, movimento este ao longo de uma reta de forma uniforme, ou seja, com ***velocidade constante***.
- Podemos dizer, então, que o móvel percorreu ***distâncias iguais*** em ***intervalos de tempo iguais.***

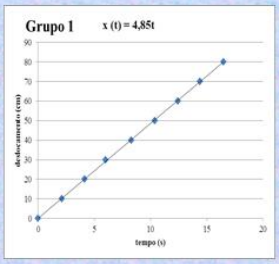
Movimento Retilíneo Uniforme



Dados que vocês obtiveram no experimento

Grupo 1

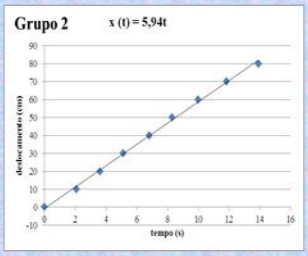
Deslocamento (cm)	Tempo (s)	Velocidade (cm/s)
0	0	0
10	2,10	4,76
20	4,15	4,82
30	6,02	4,98
40	8,28	4,83
50	10,37	4,82
60	12,43	4,83
70	14,39	4,86
80	16,48	4,85
	Média das velocidades (cm/s)	4,85



Dados que vocês obtiveram no experimento

Grupo 2

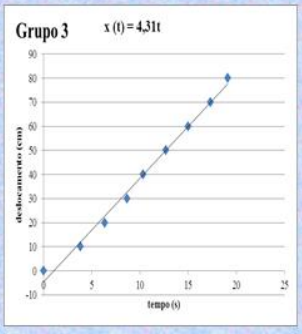
Deslocamento (cm)	Tempo (s)	Velocidade (cm/s)
0	0	0
10	2,08	4,81
20	3,61	5,54
30	5,12	5,86
40	6,81	5,87
50	8,29	6,03
60	9,99	6,01
70	11,83	5,92
80	13,91	5,75
	Média das velocidades (cm/s)	5,72



Dados que vocês obtiveram no experimento

Grupo 3

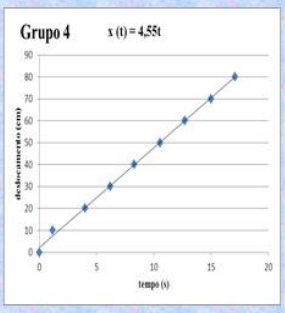
Deslocamento (cm)	Tempo (s)	Velocidade (cm/s)
0	0	0
10	3,81	2,62
20	6,33	3,16
30	8,66	3,46
40	10,32	3,88
50	12,66	3,95
60	15,00	4,00
70	17,32	4,04
80	19,11	4,19
	Média das velocidades (cm/s)	3,66



Dados que vocês obtiveram no experimento

Grupo 4

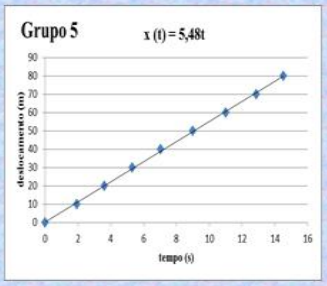
Deslocamento (cm)	Tempo (s)	Velocidade (cm/s)
0	0	0
10	1,17	8,55
20	3,98	5,03
30	6,19	4,85
40	8,28	4,83
50	10,54	4,74
60	12,72	4,72
70	14,99	4,67
80	17,11	4,68
	Média das velocidades (cm/s)	5,26



Dados que vocês obtiveram no experimento

Grupo 5

Deslocamento (cm)	Tempo (s)	Velocidade (cm/s)
0	0	0
10	1,92	5,21
20	3,61	5,54
30	5,31	5,65
40	7,04	5,68
50	9,01	5,55
60	11,03	5,44
70	12,87	5,44
80	14,52	5,51
	Média das velocidades (cm/s)	5,50



APÊNDICE H – Apresentação Preparada para Aula 5

Movimento Uniformemente Variado (MRUV)

O que aconteceria se pudéssemos abandonar, do repouso, uma esfera e uma pena na Lua?

A) Cairiam no chão ao mesmo tempo;

B) A esfera cairia primeiro, pois ela tem uma massa maior do que a pena;

C) A pena cairia primeiro, pois ela tem uma massa menor do que a da esfera.

Vídeo BBC

- Por volta do século XVII, o físico Galileu Galilei através de um experimento, chegou à conclusão de que quando dois corpos de massas diferentes, desprezando a resistência do ar, são abandonados da mesma altura, ambos alcançam o solo no mesmo instante.

Quem chegará primeiro ao solo aqui na Terra, a pena ou a esfera?

Vídeo BBC (Sem Vácuo)

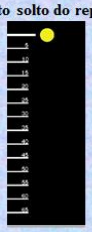
Teria como ambas chegarem, ao mesmo tempo, no solo?

Vídeo BBC (ComVácuo)

Objetos acelerados

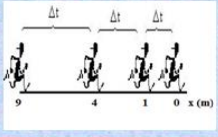
Plano inclinado

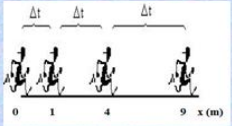
Objeto solto do repouso



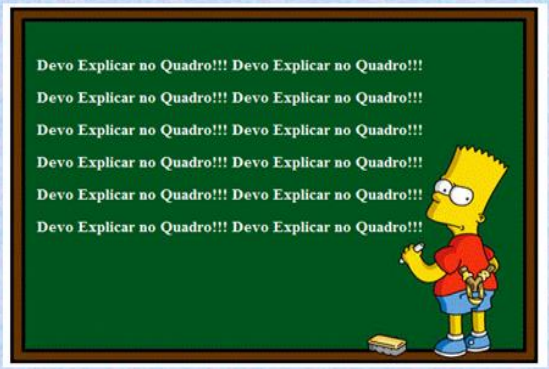
Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV)

A velocidade varia de uma maneira regular, ou seja, em intervalos de *tempos iguais* ocorrem *iguais variações de velocidades.*





Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV)

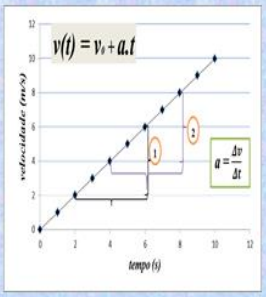


Movimento Retilíneo Uniformemente variado

Tabela

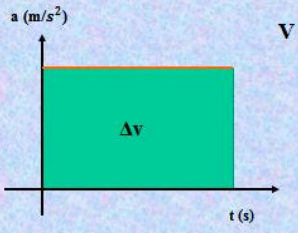
V (m/s)	Tempo (s)
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4

Velocidade versus tempo

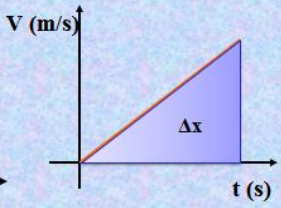


Gráficos do Movimento Retilíneo Uniformemente variado

Aceleração versus tempo

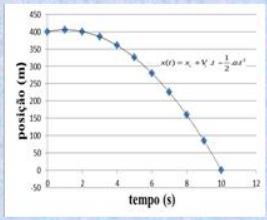


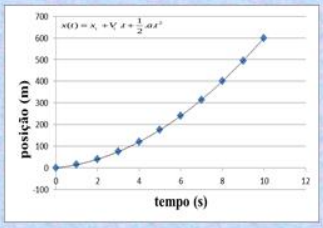
Velocidade versus tempo



Função da posição em relação ao tempo

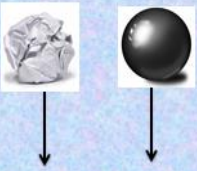
$$x(t) = x_i + V_i.t + \frac{1}{2}.a.t^2$$





Vamos brincar de soltar as bolinhas?

Qual baterá primeiro no chão?



Teria como saber a velocidade com que ambas tocaram ao chão?

Equação de Torricelli

- A equação de Torricelli possui extrema importância no estudo do movimento uniformemente variado por não depender do tempo.

$$v_f^2 = v_i^2 + 2.a.\Delta x$$

- No caso do movimento em queda livre (MQL), podemos aproximar a aceleração é $g=10m/s^2$

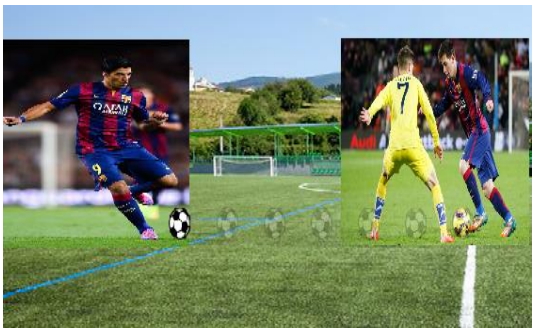
Queda Livre (MQL)

$$v_f^2 = v_i^2 - 2.g\Delta x$$

APÊNDICE I – Lista de Questões IpC MRU

1. O movimento do avião é:
   a) Com velocidade crescente
   b) Com velocidade decrescente
   c) Com velocidade constante
   d) Velocidade nula

2. A velocidade da bola com que Suárez recebe o passe de Messi, no trecho indicado, é:
   a) Com velocidade constante
   b) Com velocidade crescente
   c) Com velocidade decrescente
   d) Com velocidade nula



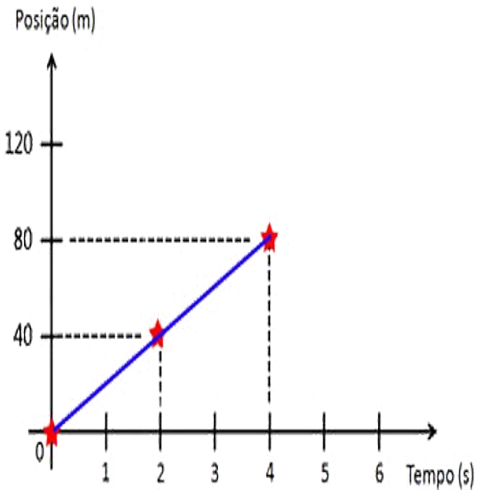
3. O gráfico ao lado mostra a posição de um móvel em relação ao tempo. Com relação a este gráfico podemos concluir que:

a) A velocidade aumenta com a distância percorrida pelo móvel.

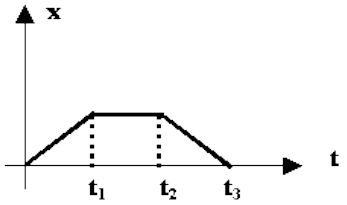
b) A velocidade diminui com a distância percorrida pelo móvel.

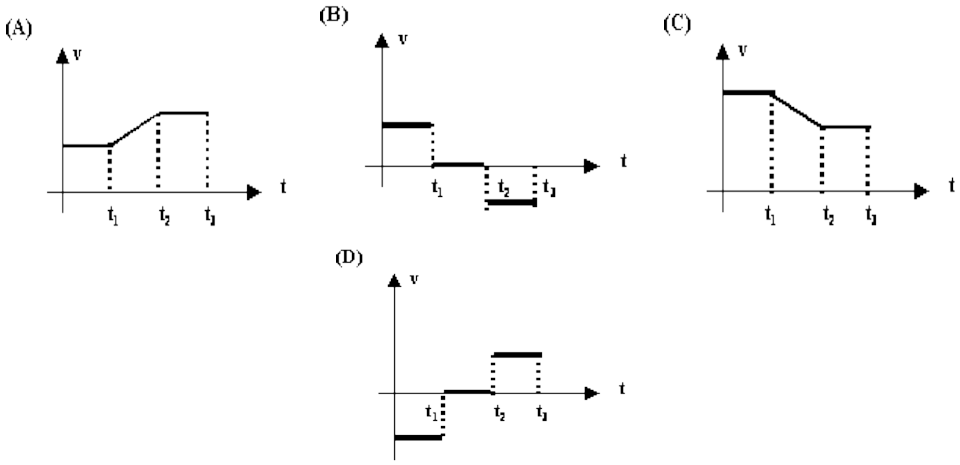
c) A velocidade do móvel é constante.

d) A velocidade do móvel é nula



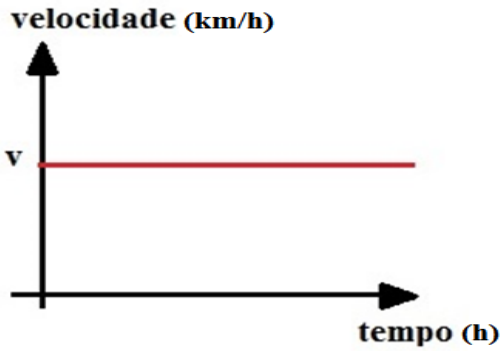
4. Considere o gráfico da posição em função do tempo para um móvel em movimento retilíneo. Qual é o gráfico da velocidade em função do tempo correspondente?





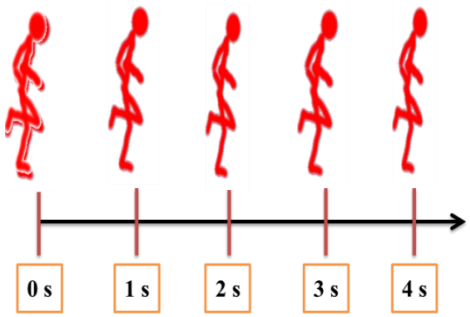
5. O gráfico ao lado representa um movimento com:

e) Velocidade nula
f) Velocidade que aumenta com o tempo
g) Velocidade que diminui com o tempo
h) Velocidade constante



6. O movimento do homem ao lado é:

e) Com velocidade que aumenta com o tempo
f) Com velocidade que diminui com o tempo
g) Com velocidade nula
h) Com velocidade constante



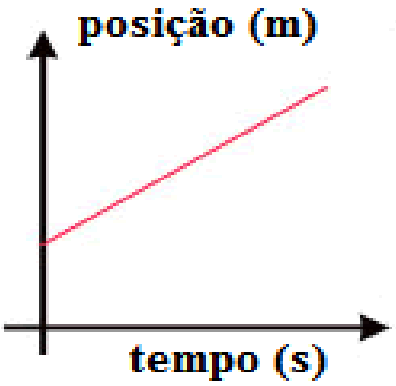
7. O gráfico ao lado direito representa o movimento de um objeto. Qual das sentenças é a melhor interpretação do movimento desse objeto?

(A) O objeto está se movendo com aceleração constante e diferente de zero.

(B) O objeto não se move.

(C) O objeto está se movendo com uma velocidade que aumenta uniformemente.

(D) O objeto está se movendo com velocidade constante.



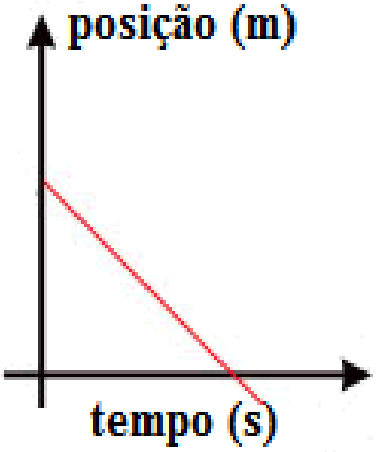
8. O gráfico ao lado direito representa o movimento de um objeto. Qual das sentenças é a melhor interpretação do movimento desse objeto?

(A) O objeto está se movendo com aceleração constante e diferente de zero.

(B) O objeto não se move.

(C) O objeto está se movendo com uma velocidade que aumenta uniformemente.

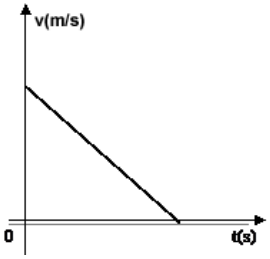
(D) O objeto está se movendo com velocidade constante.



APÊNDICE J – Lista de Questões IpC MRUV

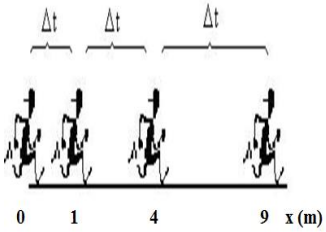
Questões IpC MRUV

1. O gráfico ao lado direito representa o movimento de uma moto. Qual das sentenças é a melhor interpretação desse movimento?



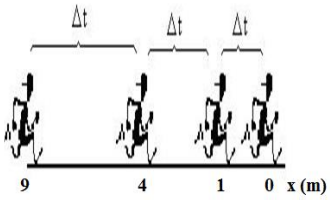
   a) A moto se move com velocidade constante
   b) A moto se move com aceleração constante
   c) A moto se move com uma aceleração que aumenta uniformemente
   d) A moto se move com uma aceleração que diminui

2. O que podemos dizer sobre o movimento do menino ao lado?



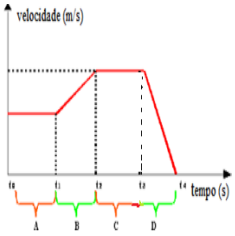
   a) É um movimento retilíneo com velocidade constante
   b) É um movimento retilíneo com aceleração nula
   c) É um movimento retilíneo com aceleração constante
   d) É um movimento retilíneo velocidade nula

3. O que podemos dizer sobre o movimento do menino ao lado?



   a) É um movimento retilíneo com velocidade constante
   b) É um movimento retilíneo com aceleração nula
   c) É um movimento retilíneo com aceleração constante
   d) É um movimento retilíneo desacelerado

4. O que podemos afirmar acerca do movimento representado pelo gráfico?



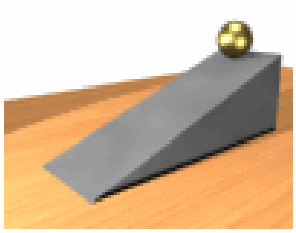
a) Em A e C o movimento é acelerado, enquanto que em B e D a velocidade é constante;

b) Em A e C o a velocidade é constante, enquanto que em B e C a velocidade aumenta;

c) Em A e C a velocidade é constante, em B a velocidade aumenta e em C a velocidade diminui;

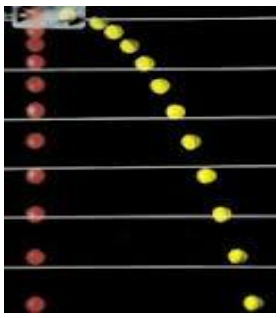
d) Em A e C a velocidade é constante, em B a velocidade diminui em C a velocidade aumenta;

5. Ao abandonar a esfera no plano inclinado ao lado, podemos dizer que o seu movimento será:



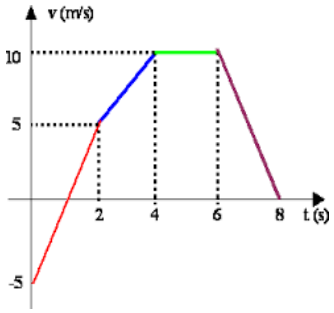
a) Acelerado, com velocidade que aumenta
b) Acelerado, com velocidade que diminui
c) Com velocidade constante
d) Velocidade nula, pois não haverá aceleração.

6. O que podemos dizer sobre o movimento da figura ao lado?



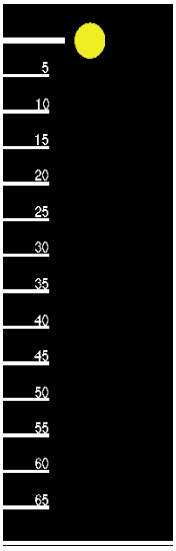
a) É um movimento com velocidade constante
b) É um movimento com velocidade nula
c) É um movimento acelerado
d) É um movimento com aceleração nula

7. O que podemos afirmar sobre o movimento no gráfico ao lado?



a) O movimento foi acelerado entre 0s e 4s, tendo sua velocidade constante nos demais instantes tempos.
b) O movimento foi acelerado entre de 0s e 4s e entre 6s e 8s, tendo sua velocidade constante de 4s a 8s.
c) O movimento foi com velocidade constante de 0s a 8s
d) O movimento foi acelerado de 0s a 8s

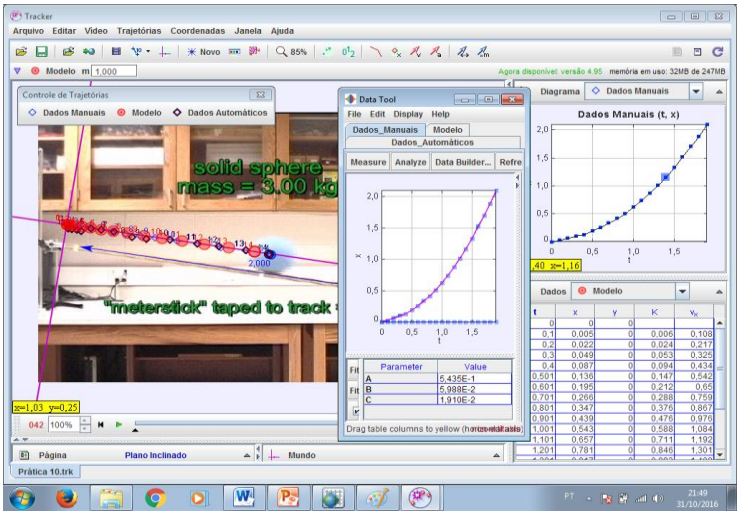
8. Ao abandonar a bolinha amarela, indicada na figura ao lado, de uma altura H, o que podemos afirmar sobre o seu movimento, desprezando a resistência do ar?



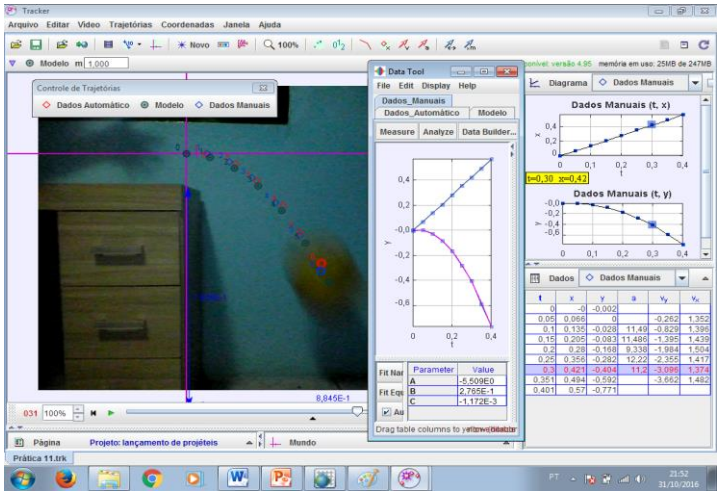
a) Cairá com velocidade constante
b) A velocidade final será nula
c) Cairá acelerada
d) A aceleração aumentará uniformemente

APÊNDICE K – Simulações *Tracker* e *Modellus*

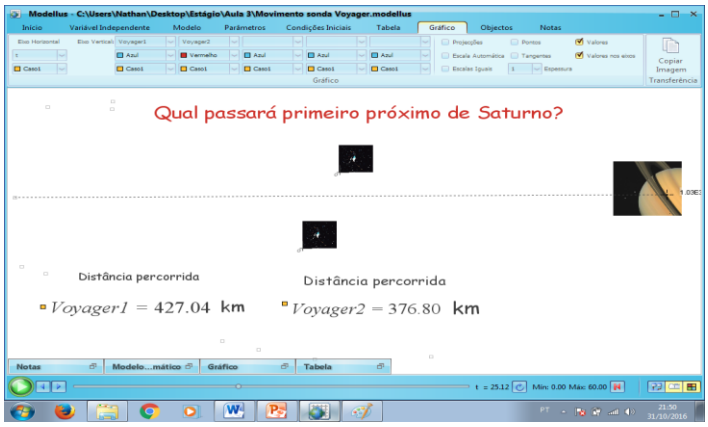
Simulação A



Simulação B



Simulação C



APÊNDICE L – Recuperação da Avaliação Final da Turma 102

E.E. de Ensino Médio Roque Gonzáles ERG Roque Gonzáles "Educar para Libertar" Estagiário Neemias Rodrigues de Vargas	**Recuperação de Física 3º Trimestre** **Nome:** _____ **Turma:** _____ **Data:** ___/___/___

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	**CONCEITO**			**RESULTADO**
4. Unidades de Medidas no SI	**S**	**P**	**R**	
5. Utilização das Fórmulas	**S**	**P**	**R**	
6. Diferenciação do movimento no MRU e no MRUV	**S**	**P**	**R**	

TODAS AS QUESTÕES DEVEM SER JUSTIFICADAS. QUESTÕES RESPONDIDAS SEM A DEVIDA JUSTIFICATIVA NÃO SERÃO VALIDADAS.

3. A principal característica do movimento retilíneo uniforme (MRU) é a: (Justifique sua resposta)

d) Variação na velocidade
e) Aceleração não nula
f) Velocidade constante

4. A principal característica do movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV) é a: (Justifique sua resposta)

d) Velocidade constante
e) Aceleração nula
f) Variação na velocidade

6. Ao abandonar dois corpos de diferentes massas de uma determinada altura, podemos afirmar, desprezando a resistência do ar, que: (Justifique sua resposta)

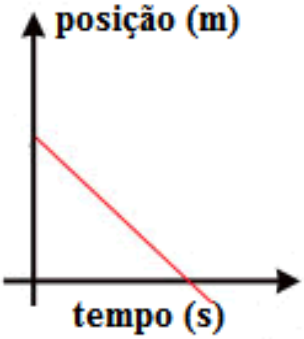
d) Ambos atingirão o solo no mesmo instante de tempo, independente da massa.
e) O mais massivo atingirá o solo primeiro.
f) O menos massivo atingirá o solo primeiro.

7. Um atleta que se preparou para participar das olimpíadas de Atlanta correu a prova dos 100m em apenas 9,58s. Calcule a velocidade média.

8. (UFRGS-Adaptada) Um automóvel que trafega com velocidade de 5m/s, acelera uniformemente, aumentando sua velocidade para 25m/s em 5s. Qual foi a sua aceleração nesse intervalo de tempo?

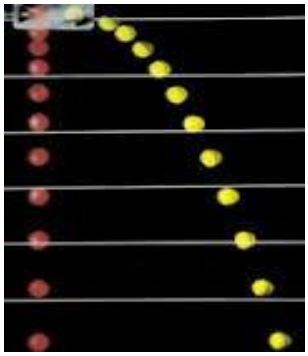
7. Abandona-se um corpo do alto de uma montanha de 45 metros de altura. Desprezando a resistência do ar e adotando g = 10m/s^2, qual é a velocidade do corpo ao atingir o solo?

7. O gráfico ao lado direito representa o movimento de um objeto. Qual das sentenças é a melhor interpretação do movimento desse objeto? (Justifique a sua resposta)



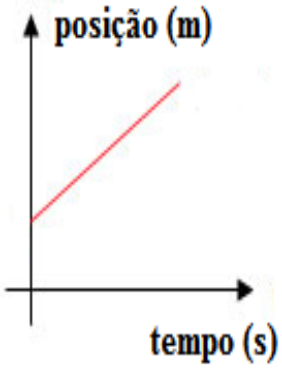
(A) O objeto está se movendo com aceleração constante e diferente de zero.
(B) O objeto não se move.
(C) O objeto está se movendo com uma velocidade que aumenta uniformemente.
(D) O objeto está se movendo com velocidade constante.

8. Ao abando do repouso a bolinha, podemos afirmar que o seu movimento será: (Justifique a sua resposta)



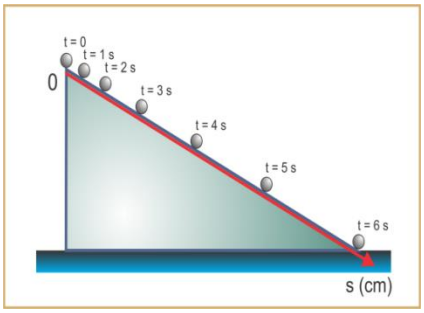
a) Com velocidade constante
b) Com velocidade nula, já que foi abandonado do repouso
c) Com aceleração constante
d) Com aceleração que aumenta uniformemente

9. O gráfico ao lado representa um movimento com: (Justifique a sua resposta)



a) Velocidade nula
b) Velocidade que aumenta com o tempo
c) Velocidade constante
d) Velocidade que diminui com o tempo

10. Ao soltar a esfera no plano inclinado ao lado, podemos dizer que o seu movimento será: (Justifique a sua resposta)



a) Com velocidade constante
c) Velocidade nula, pois não haverá aceleração.
Acelerado, com velocidade que aumenta
d) Acelerado, com velocidade que diminui

APÊNDICE M – Questionário Sobre as Aulas Ministradas pelo Estagiário

Comente sobre as aulas ministradas pelo estagiário

2 pontos positivos sobre as aulas:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

2 pontos negativos sobre as aulas:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Comentário Final:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

ANEXO A – Avaliação da Turma 201

E.E. de ENSINO MÉDIO
ERG
ROQUE GONZÁLES
"Ordenar para Libertar"

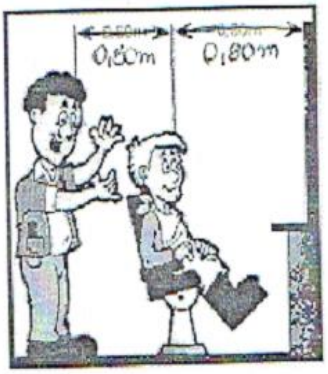
AVALIAÇÃO DE FÍSICA 2° TRIMESTRE

Nome: _____

Turma: _____ DATA: ___/___/___

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	CONCEITOS			RESULTADO
1. Compreensão sobre os estudos da natureza da luz.	S	P	R	
2. Compreensão na linguagem numérica da óptica geométrica.	S	P	R	
3. Habilidade para identificar e construir imagens reais e virtuais.	S	P	R	

1. (UF-ACRE) Sentado na cadeira da barbearia, um rapaz olha no espelho a imagem do barbeiro, em pé atrás dele. As dimensões relevantes são dadas na figura. A que distância (horizontal) dos olhos do rapaz fica a imagem do barbeiro?



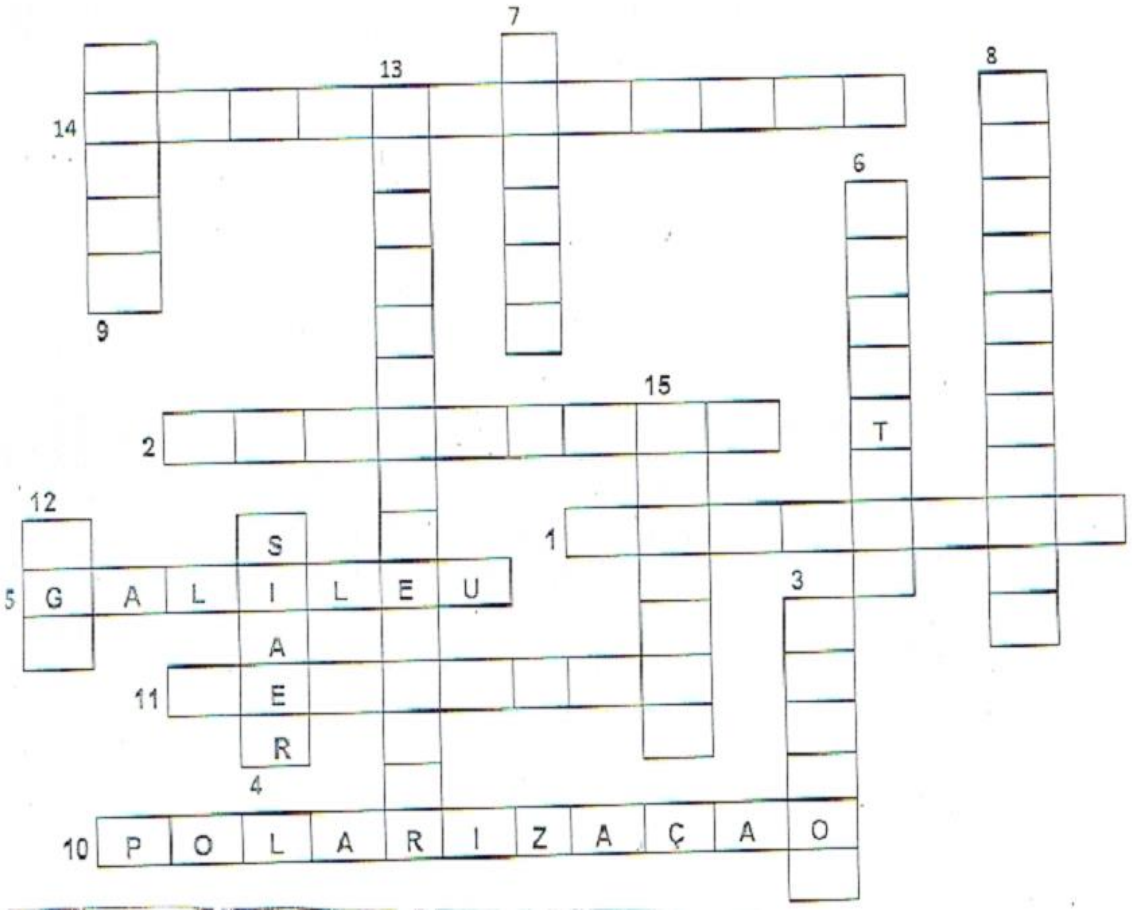
2. (UNIFOR) Sobre o vidro de um espelho plano coloca-se a ponta de um lápis e verifica-se que a distância entre a ponta do lápis e sua imagem é de 12 mm. Qual a espessura do vidro do espelho?

3. (UN-UBERABA) KLAUSS, um menininho de 7 anos, ficou desconsertado ao ver a imagem da sua camiseta projetada no espelho plano de seu armário. Na camiseta de KLAUSS estava escrito LOVE. Desenhe como o menino viu a imagem projetada no espelho

4. (ENEM) A sombra de uma menina que tem 1,60 m de altura 40 cm. No mesmo momento, ao seu lado, a sombra projetada de um poste mede 1,50 m. Se mais tarde a sobra do poste diminuir 50cm, qual será a medida da sombra da menina?

5. CRUZADINHA

1. *Resultado da decomposição da luz solar quando atinge uma gota de água nos dias chuvosos.*
2. *Acreditava que a luz era algo dentro de nós.*
3. *Espelhos que possuem imagens enatiomorfas.*
4. ~~*Diz-se das imagens nos espelhos côncavos.*~~
5. ~~Mediu a velocidade da luz concluindo que esta era "Muito rápida!".~~
6. *Mostrou que a energia de um feixe de luz era concentrada em pequenos pacotes de energia, conseguindo explicar o fenômeno fotoelétrico.*
7. *Autor da Teoria corpuscular da Luz.*
8. Meio que impede que os objetos sejam vistos com nitidez.
9. Meio que impede um objeto seja visto através dele.
10. ~~*Eliminação de alguns planos de vibração da onda luminosa absorvendo assim certa quantidade de luz.*~~
11. Diz-se da região atingida por pouca luz no eclipse.
12. Sistema de cores no estudo da óptica.
13. Fenômeno que ocorre com o feixe luminoso ao encontrar uma superfície polida, refletora.
14. Foi o princípio para a construção da primeira câmera fotográfica.
15. Fenômenos de natureza luminos



ANEXO B – Avaliação Turmas 301 e 302

E.E. de ENSINO MÉDIO ERG ROQUE GONZÁLES "Orientar para Liberar"	AVALIAÇÃO DE FÍSICA 2º TRIMESTRE Nome: _____ Turma: _____ CIRCUITO SÉRIE ( ) CIRCUITO PARALELO (

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	CONCEITOS			RESULTADO
1. Apresentação do circuito, conforme condições solicitadas.	S	P	R	
2. Habilidade para identificar e aplicar os dados nominais ao estudo da eletrodinâmica.	S	P	R	
3. Compreensão dos aspectos teóricos que competem à cada tipo de circuito estudado na eletrodinâmica.	S	P	R	
4. Compreensão dos aspectos matemáticos que competem à cada tipo de circuito estudado na eletrodinâmica.	S	P	R	
5. Habilidade para identificar o consumo de energia nas situações do cotidiano.	S	P	R	

Responda às questões abaixo tendo como base o tipo de circuito elétrico elaborado pelo seu grupo.

1. (CRITÉRIO 3) Faça um esquema mostrando o desenho do circuito construído.
2. (CRITÉRIO 2 E 4) Qual a resistência equivalente do circuito?
3. (CRITÉRIO 3 E 4) Qual a corrente elétrica em cada resistor das lâmpadas usadas na associação?
4. (CRITÉRIO 3 E 4) Qual a corrente elétrica que percorre o circuito?
5. (CRITÉRIO 3 E 4) Qual a tensão elétrica em cada resistor das lâmpadas usadas na associação?
6. (CRITÉRIO 5) Se o seu circuito fosse integrado a uma residência e permanecesse ligado 15min por dia, durante um mês, qual seria o aumento (em reais) identificado na conta de luz? Considere que 1KWh=R$0,79
7. (CRITÉRIO 5) Em relação às associações série e paralelo, qual delas tem menor consumo de energia? Explique.
8. (CRITÉRIO 3) Quais as vantagens e desvantagens do tipo de associação mostrada no seu circuito elétrico?
9. (CRITÉRIO 2 E 3) Por que observamos diferença no brilho das lâmpadas quando associada em série e paralelo?
10. (CRITÉRIO 2) Explique por que é importante conhecermos os dados nominais dos equipamentos/dispositivos elétricos.

ANEXO C - Avaliação Turma 102

E.E. de ENSINO MÉDIO ERG ROQUE GONZÁLES "Educar para Libertar"	AVALIAÇÃO DE FÍSICA 2º TRIMESTRE Nome: _____ Turma: _____ DATA: ___/___/___

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	CONCEITOS			RESULTADO
1. Compreensão das leis de Newton	S	P	R	
2. Compreensão das unidades de medida no SI	S	P	R	
3. Compreensão da força de atrito.	S	P	R	

TODAS AS QUESTÕES DEVEM SER JUSTIFICADAS COM OS CÁLCULOS PARA SER VALIDADAS. QUESTÕES RESPONDIDAS SEM A DEVIDA JUSTIFICATIVA TEÓRICA OU MATEMÁTICA, NÃO SERÃO VALIDADAS!

Um armário de 30 kg é empurrado, horizontalmente sobre o piso que está apoiado. Os coeficientes de atrito estático e cinético com a superfície são, respectivamente, 0,6 e 0,4. Com base nessas informações e, sabendo que $g_{Terra}=10m/s^2$, responda as questões 1 e 2.

1) Qual o valor da força de atrito estático entre o armário e o piso?
a) 10 N
b) 12 N
c) 18 N
d) 120 N
e) 180 N

2) Qual o valor da força de atrito cinético entre o armário e o piso?
a) 10 N
b) 12 N
c) 18 N
d) 120 N
e) 180 N

3) Um bloco de massa m=4kg, inicialmente em repouso, é empurrado, horizontalmente, deslocando-se 2m, com aceleração constante $2m/s^2$. Sabendo que não existe atrito entre o bloco e a superfície, determine a força resultante sobre este bloco.
a) 8 N
b) 16 N
c) 20 N
d) 26 N

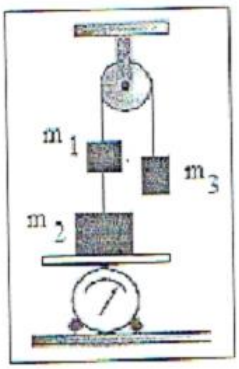
e) N.D.A

4) Observe o bloco da imagem:

Se ele deslizar sobre o plano horizontal, cujo coeficiente de atrito é 0,4, qual é a aceleração do bloco?

a) $6m/s^2$
b) $2m/s^2$
c) $4\ m/s^2$
d) $5{,}96\ m/s^2$
e) N.D.A

5) Três blocos m_1=1kg, m_2=5kg e m_3=3kg estão em repouso, conforme a figura. Desprezando quaisquer forças de atrito e, sabendo que g_{Terra} = $10m/s^2$ e que a balança está graduada em Newton, qual a leitura desta?



a) 10 N
b) 20 N
c) 30 N
d) 40 N
e) 60 N

7) Uma força constante de 40N atua sobre um corpo que se move em linha reta. Qual a distância percorrida por esse corpo no intervalo de tempo em que sua energia cinética variou de 80J?

a) 0 m
b) 2 m
c) 4 m
d) 6 m
e) 8 m

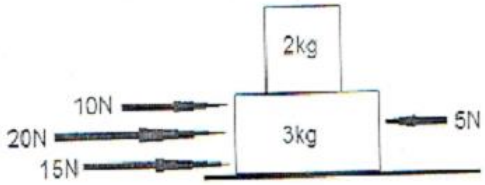
Anulada

8) Considere as afirmações:

I- A terceira Lei de Newton nos diz que, para toda uma ação, existe uma reação, de mesma intensidade, mesma direção mas sentido contrário.
II- A força Peso é a força com que a Terra atrai qualquer corpo na sua superfície.
III- A força de atrito é uma força de origem magnética.

São corretas:
a) Somente a I.
b) Somente I e II.
c) Somente a II.
d) Todas estão corretas.
e) Nenhuma está correta.

Com base na imagem abaixo, responda as questões 9 e 10.



9) Qual a força resultante sobre o sistema?
a) 8 N
b) 10 N
c) 45 N
d) 50 N
e) 40 N

10) Qual a aceleração do conjunto?

a) 20 m/s^2
b) 10 m/s^2
c) 8 m/s^2
d) 40 m/s^2
e) 45 m/s^2

ANEXO D – Lista de Exercícios Turma 102

- utilizar o capítulo complementar do livro, titulado Vetores (grandezas Vetoria

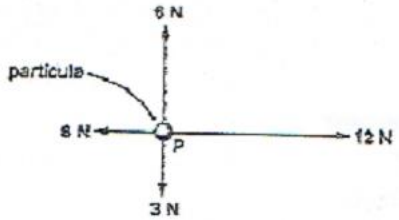
EXERCÍCIOS

1º ANO DO ENSINO POLITÉCNICO

PROFESSORA TALISSA - FÍSICA

VETORES

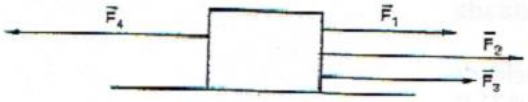
(1) (PUC-MG) Sobre uma partícula P agem quatro forças, representadas na figura abaixo.



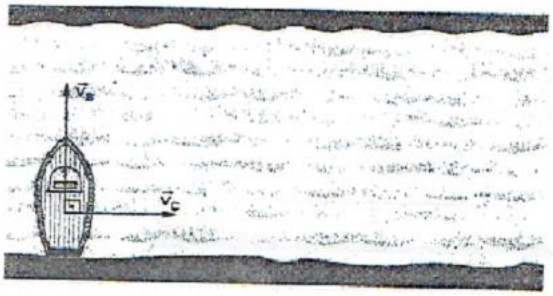
O módulo da força resultante sobre a partícula é de:

a) 5 N. b) 24 N. c) 6 N. d) 10 N.

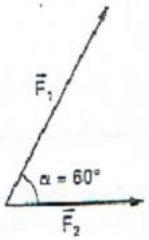
(2) Sobre o bloco da figura abaixo são exercidas as forças $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$, e $\vec{F}_4$ de módulos $F_1 = 20\,N$, $F_2 = 30\,N$, $F_3 = 25\,N$ e $F_4 = 35\,N$. Determine o módulo da força resultante exercida sobre o bloco.



(3) Um barco atravessa um rio perpendicularmente à correnteza. Sabendo que os módulos das velocidades do barco e da correnteza do rio são, respectivamente, $v_B = 4{,}0$ m/s e $v_C = 3{,}0$ m/s, determine o módulo da velocidade resultante.



(4) Na figura abaixo estão representadas duas forças: $\vec{F}_1$, de módulo $F_1 = 5{,}0$ N, e $\vec{F}_2$, de módulo $F_2 = 3{,}0$ N, formando entre si um ângulo $\alpha = 60°$. Determine o módulo F da força $\vec{F}$ resultante dessas duas forças. (Dado: cos 60° = 0,50.)



Para você pensar e resolver

(5) A soma 2 + 2 pode não ser 4? Justifique.

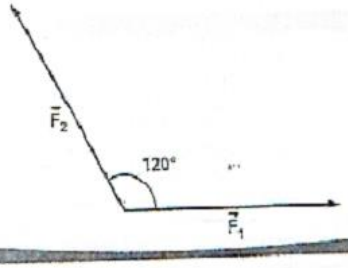
O módulo da soma de dois vetores pode ser menor que o módulo de cada um dos vetores componentes? Explique.

(6) Um avião voa no sentido sul-norte com uma velocidade de módulo 900 km/h. Num determinado instante passa a soprar um forte vento que comunica ao avião uma velocidade de módulo 50 km/h, no sentido sudoeste-nordeste.

a) Faça um esquema gráfico representando essas velocidades e a velocidade resultante.

b) Determine o módulo da velocidade resultante. (Dado: cos 45° = 0,71.)*

(7) Na figura estão representadas duas forças concorrentes, $\vec{F}_1$ e $\vec{F}_2$, de mesmo módulo: $F_1 = F_2 = 100$ N. Determine o módulo da resultante de $\vec{F}_1$ e $\vec{F}_2$. (Dado: cos 120° = −0,50.)



ANEXO E - Questionário[20]

Nome:_____

Idade:_____

1) Qual sua disciplina favorita e qual você menos gosta? Por quê?

2) Você gosta de Física? Comente sua resposta.

3) "Eu gostaria mais de Física se..." complete a sentença.

4) O que você acha mais interessante na Física? E menos interessante?

5) Que tipo de assunto você gostaria que fosse abordado nas aulas de Física?

6) Você vê alguma utilidade em aprender Física? Comente sua resposta.

7) Quais dificuldades você costuma ter ao estudar Física?

8) Você trabalha? Se sim, em quê?

9) Qual profissão você pretende seguir?

10) Pretendes fazer algum curso superior? Qual? Em que instituição?

11) A escola em que você concluiu seu ensino fundamental era...

☐ Estadual ☐ Municipal ☐ Particular

[20] Questionário elaborado por Ives Solano Araujo, professor responsável pela disciplina de Estágio de Docência no IF, UFRGS, 2016/2.

ANEXO F – Recuperação turma 102

E.E. de ENSINO MÉDIO ERG ROQUE GONZÁLES "Orientar para Libertar"	AVALIAÇÃO DE FÍSICA 2º TRIMESTRE Nome: _____ Turma: _____ DATA: ___/___/___

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	CONCEITOS			RESULTADO
1. Compreensão das leis de Newton	S	P	R	
2. Compreensão das unidades de medida no SI	S	P	R	
3. Compreensão da força de atrito.	S	P	R	

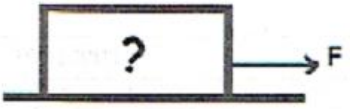
TODAS AS QUESTÕES DEVEM SER JU PARA SER VALIDADAS. QUESTÕES RESPONDIDAS SEM A DEVIDA JUSTIFICATIVA NÃO SERÃO VALIDADAS!

1) (Critério 2 e 3) Um armário de 40 kg é empurrado, horizontalmente sobre o piso que está apoiado. Sabendo que o coeficiente de atrito estático é 0,6 e que $g_{Terra}=10m/s^2$, determine a força de atrito estático.

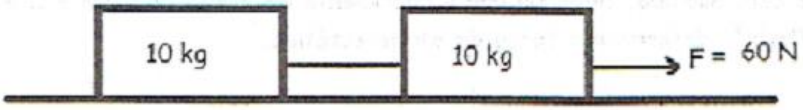
2) (Critério 2 e 3) Um armário de 40 kg é empurrado, horizontalmente sobre o piso que está apoiado. Sabendo que o coeficiente de atrito estático é 0,6 e que $g_{Terra}=10m/s^2$, determine a força de atrito estático.

3) (Critério 1 e 2) Um bloco de massa m=4kg, inicialmente em repouso, é empurrado, horizontalmente, por uma força de intensidade 8N. Determine a aceleração adquirida pelo bloco. Desconsidere a existência de atrito entre o bloco e a superfície.

4) (Critério 2 e 3) A força que puxa o bloco tem intensidade 60N e provoca no bloco uma aceleração de $2m/s^2$. Sabendo que o coeficiente de atrito entre o bloco e a superfície é 0,4, determine qual a massa do bloco. Dado $g_{Terra}=10m/s^2$.



5) (Critério 1 e 2) Observe o conjunto de blocos:



Após a aplicação da força de 60N o conjunto desliza sobre o plano horizontal. Considere $g_{Terra}=10m/s^2$ e, determine:

a) A aceleração do conjunto.

b) A força de tensão no fio.

6) (Critério 1) Enuncie as três leis de Newton. Na sequência, cite pelo menos um exemplo para cada uma.