

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE FÍSICA

JEAN PEGORARO

**ENSINO DE CONCEITOS FUNDAMENTAIS DE DINÂMICA NO ENSINO MÈDIO**

Porto Alegre

2014/2

Jean Pegoraro

**ENSINO DE CONCEITOS FUNDAMENTAIS DE DINÂMICA NO ENSINO MÈDIO**

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

Orientador: Ives Solano Araujo

Porto Alegre

2014/2

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente minha mãe Leila Fernandes Pegoraro, que foi quem mais acreditou no meu sucesso desde a época em que fazia um curso pré-vestibular para entrar na Universidade. Também ao meu Pai, Jorge Luiz Freitas Pegoraro que sempre me incentivou a estudar, mostrando que o conhecimento é algo que ninguém nunca irá nos tirar. Agradeço ainda minha irmã Aline Pegoraro, que por mais que tenhamos nossas diferenças, nunca deixou de me ajudar nos momentos que precisei. Ainda aos meus amigos, que prefiro não mencionar nomes a esquecer de citar alguém. Agradeço também aos meus professores que tive nesses anos, que me ensinaram desde conhecimentos Físicos, até conhecimentos sobre a vida que nenhum livro pode ensinar. Também agradeço a todos que me deram oportunidade de entrar em sala da aula como professor voluntário, nos cursos populares que trabalhei sem remuneração alguma. Agradeço por último minha namorada Elisa Farias Deler por todo o seu companheirismo e carinho que me fez ser tão forte para enfrentar todos os desafios que passei.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	1
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	2
2.1. MÉTODO DE ENSINO <i>PEER INSTRUCTION</i> (INSTRUÇÃO PELOS COLEGAS ou IpC) .....	4
3. CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA .....	7
3.1. CARACTERIZAÇÃO DA TURMA E DOS ALUNOS .....	9
3.2. CARACTERIZAÇÃO DO PROFESSOR E DO TIPO DE ENSINO .....	10
3.3. RELATO DAS OBSERVAÇÕES E MONITORIAS .....	13
Turma 111-Data: 19/08/2014-Dois Períodos .....	14
Turma 301-Data: 25/08/2014- Dois Períodos .....	16
Turma 111-Data: 26/08/2014 – Dois Períodos .....	17
Turma 111-Data: 02/09/2014- Dois Períodos .....	19
Turma 113-Data: 04/09/2014- Dois Períodos .....	20
Turma 113 e 111-Data: 18/09/2014- Dois Períodos .....	21
Turma 113-Data: 25/09/2014- Dois Períodos .....	22
Turma 113-Data: 02/10/2014- Dois Períodos .....	23
4. CRONOGRAMA DE REGÊNCIA .....	24
5. PLANOS DE AULA E RELATOS DE REGÊNCIA .....	25
6. CONCLUSÃO .....	42
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	47
8. ANEXO .....	48
9. APÊNDICE 1 – <i>SLIDES</i> UTILIZADOS NA AULA 1 em 9/10/14.....	49
10. APÊNDICE 2 – <i>SLIDES</i> UTILIZADOS NA AULA 2 em 16/10/14.....	53
11. APÊNDICE 3 – <i>SLIDES</i> UTILIZADOS NA AULA 3 em 23/10/14.....	55
12. APÊNDICE 4 – <i>SLIDES</i> UTILIZADOS NA AULA 4 em 30/10/14.....	58
13. APÊNDICE 5 – <i>SLIDES</i> UTILIZADOS NA AULA 5 em 31/10/14.....	60
14. APÊNDICE 6 – <i>SLIDES</i> UTILIZADOS NA AULA 6 em 20/11/14.....	62
15. APÊNDICE 7 – QUESTÕES QUE FORAM UTILIZADAS DURANTE AS AULAS PARA APLICAÇÃO DO MÉTODO INSTRUÇÃO PELOS COLEGAS .....	65

<b>16. APÊNDICE 8 –TRABALHO EM GRUPO APLICADO À TURMA 113 NA AULA 4. ....</b>	<b>70</b>
<b>17. APÊNDICE 9 – AVALIAÇÃO RESOLVIDA APLICADA À TURMA 113.....</b>	<b>73</b>
<b>18. APÊNDICE 10 – CADERNO DE CHAMADA .....</b>	<b>77</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Este trabalho consiste no relatório de um estágio realizado ao longo do segundo semestre letivo do ano de 2014 na disciplina de Estágio e Docência em Física do curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Essa disciplina é obrigatória e ocorre na oitava etapa, de acordo com o currículo do curso. As atividades da disciplina consistem em conceder a oportunidade ao graduando ministrar aulas em uma Escola Pública, assim fazendo-o colocar em prática o que estudou durante sua graduação. Essa chance de adquirir alguma experiência e ter os primeiros contatos com a rotina de sala de aula é muito válida para futura carreira docente.

O estágio foi realizado na Escola Estadual de Ensino Médio Roque Gonzáles, situada na Avenida da Cavallhada número 2433, bairro Cavallhada, na cidade de Porto Alegre. Inicialmente foram feitas 24 horas de observação e monitoria nas aulas de Física, ministradas pelos professores da Escola em turmas de terceiro e primeiro ano do Ensino Médio. Paralelamente com as observações, foi feita uma fundamentação teórica a ser utilizada durante o período de regência, em que a turma escolhida foi a 113 do primeiro ano do turno da tarde daquela Escola. Os chamados “microepisódios de ensino” foram executados nas quartas-feiras ao longo da disciplina, e consistiam em um ensaio para as aulas que o estagiário iria ministrar na escola. Nesses microepisódios, o estagiário apresentava a sua aula para o professor orientador do estágio e aos outros colegas da disciplina para receber sugestões sobre as suas aulas planejadas com um tempo de duração de 20 minutos.

Na sequência deste relato será descrita a fundamentação teórica utilizada como base para a organização do ensino, Método de Ensino *Peer Instruction* (Instrução pelos Colegas ou IpC), logo após as caracterizações da Escola, dos alunos e tipo de ensino, aparece o relato detalhado das observações realizadas durante o período de observação dos professores da Escola.

A seguir serão apresentados os planos de ensino que contêm todo o material utilizado, os objetivos de ensino para cada aula ministrada no estágio e também os relatos de regência de cada aula. Na conclusão será apresentada uma reflexão sobre a experiência de estágio.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Um dos principais objetivos do ensino de física nas Escolas é oportunizar ao aluno um melhor entendimento sobre a cultura científica efetiva, fazendo com que ele tenha capacidade de compreender e interpretar fatos e fenômenos da natureza, mostrando a interação do homem com a natureza. O ensino proporcionado aos alunos nas chamadas ciências da natureza visa estimular o comprometimento com a sociedade e a participação dos alunos na atmosfera social que os cerca diariamente, tornando-os cidadãos com valores e responsabilidade social maior, sempre discutindo as suas ações na realidade, desde sua interação com o conhecimento até o seu próprio saber significativo.

Para o planejamento das aulas foi adotada a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, que preconiza a consideração dos conhecimentos prévios dos alunos para a construção do conhecimento pessoal. Utilizando essa teoria de aprendizagem, criam-se condições de preparar o aluno a partir de elementos com os quais ele já está habituado, de modo a gerar um resultado mais eficiente no ensino, promovendo conhecimentos significativos para o educando em todos os anos do Ensino escolar. O aspecto mais importante da Teoria da Aprendizagem Significativa é, de certa maneira, dar mais atenção aos conhecimentos que o aluno já sabe sobre o assunto abordado em sala de aula. Na teoria já citada, o novo conteúdo deve ser aprendido de maneira eficiente, e para isso é indicado que a nova informação (conhecimento) se relacione com a estrutura cognitiva de maneira não literal e não arbitrária. Ou seja, a aprendizagem significativa é o processo através do qual uma nova informação se relaciona de maneira não-arbitrária (não a qualquer aspecto isolado ou arbitrário, mas sim a conhecimentos relevantes e não literal (não ao pé da letra) à estrutura cognitiva do aprendiz. Sendo assim, dando-se novos significados ao conteúdo preexistente, aprende-se significativamente (MOREIRA, 1999, p. 51).

*Segundo Ausubel, o armazenamento de informações na mente humana é muito organizado e apresenta certa hierarquia conceitual, na qual conhecimentos mais específicos são ligados e assimilados por meio de ideias, proposições mais gerais e inclusivas. Essa organização ocorre por meio da interação que caracteriza a aprendizagem significativa. O aluno pode, assim, em alguns momentos, aprender mecanicamente e não de uma maneira sistêmica que visa a compreender o ser humano como sendo um indivíduo único, considerando que o conteúdo proposto não tem onde se ancorar na estrutura cognitiva por ser algo de certa maneira novo; em virtude de*

*uma percepção como essa, não haveria mudança na estrutura cognitiva do aluno e nem assimilação. O conhecimento do conteúdo é armazenado na memória do sujeito de maneira literal e arbitrária, ou seja, é um conhecimento que faz parte de um todo contínuo. Assim, a aprendizagem mecânica também pode vir a se tornar significativa, de modo que o conteúdo será sempre lembrado quando for necessário ao aluno. (MOREIRA, 2011, p.52).*

A grande questão é saber quais são os conceitos que os alunos já têm ou sabem sobre o assunto a ser abordado na aula. Dessa forma, descobriremos que eles podem subsumir [possuir “subsunçores” (termo de Ausubel)] para aprender um novo conceito de forma significativa, o que implica que, quando a nova informação apoia-se em conceitos relevantes já existentes na estrutura cognitiva do aluno, ele a “absorve”. O “subsunçor” é algo claro, estável e diferenciado que faz parte da estrutura cognitiva do sujeito, que pode ser tanto uma proposição ou uma imagem, por exemplo, que o faça lembrar um conhecimento distinto e exclusivo. Ter os “subsunçores” é segundo a teoria de Ausubel como se fosse uma das principais condições para que o novo conteúdo seja aprendido de maneira significativa e não literal, sendo relacionado e incorporado pelo sujeito. O ideal seria fazer uma pesquisa e investigação com cada aluno, mas, em uma sala de aula é quase impossível fazer isso sempre. Logo, para saber os conceitos preexistentes no aluno, pode ser aplicado um teste de concepções que já esteja validado na literatura, como, por exemplo, o teste sobre forças e movimento intitulado “Teste sobre as concepções relativas à força e movimento” (SILVEIRA, MOREIRA e AXT, 1992, p.187).

Sabendo isso, apliquei um questionário aos alunos antes de iniciar o período de regência para tentar verificar quais eram as atitudes dos alunos frente à disciplina de física e utilizei as respostas do questionário também como base para a preparação das minhas aulas no período de regência. Com essa estratégia e levando em conta que é receptiva a aprendizagem por parte dos alunos, ou seja, que não precisarão descobrir o conteúdo novo, mas sim agregá-lo a conceitos prévios, anteriormente estabelecidos em sua vida as aulas podem ser facilitadas. No período de regência utilizei a estratégia de apresentar um conceito novo para eles vincularem a algum conhecimento prévio, como forma de terem mais chances de aprender significativamente cada conceito. Na Aula 4, cujo o conteúdo abordado foi a Segunda Lei de Newton, ao definir as relações entre força, massa e aceleração conforme descrito no relato adiante, utilizei como problematização a um esporte chamado *Parkour* para motivar os alunos a estudarem a Segunda Lei de Newton. Nesse esporte os atletas saltam de lugares muito altos

e não se machucam, em relação a isso incentivei os alunos a pensarem sobre a relação entre Força e Aceleração. Os alunos por já terem estudado a Lei da Inércia, conseguiram compreender a relação, ou seja, quanto maior a aceleração, maior é a resultante das forças no corpo e vice-versa. Assim, aprende-se, assim, uma maneira de complementar o que já se sabe, tendendo, de alguma forma, a assimilar uma nova informação relacionando com os conteúdos já existentes no cognitivo e sendo capaz de relacioná-la com outros conhecimentos apresentados, seja através de imagens ou de conceitos pré-estabelecidos sobre elementos do mundo ao seu redor.

A função do professor é, segundo esse aspecto teórico(Ausubel), ser esse meio facilitador e trazer aos alunos um material significativo. Materiais introdutórios que explicitam a racionalidade do novo conhecimento com aquele já existente na estrutura cognitiva do aluno são muito úteis para facilitar a aprendizagem significativa. (MOREIRA, 2011, p.17)

## **2.1. MÉTODO DE ENSINO *PEER INSTRUCTION* (INSTRUÇÃO PELOS COLEGAS ou IpC)**

Desenvolvido pelo físico holandês Eric Mazur e publicado na década de noventa do século passado, o método de ensino *Peer Instruction*, baseia-se em trabalhar assuntos de Física, de forma interativa com os alunos, valorizando o conhecimento dos alunos e assim fazendo com que todos participem nas atividades.

A aplicação do método é feito de maneira que o professor faça breves explicações sobre algum assunto de Física e logo após isso apresente uma questão conceitual de múltipla escolha relacionada ao mesmo tema. Depois, de lida a questão pede que os estudantes pensem e escolham a resposta que consideram correta e tenham uma justificativa para tal escolha. A escolha é feita por votação e o professor dispõe aproximadamente dois minutos para que os alunos votem na resposta que julguem certa. Caso o número de respostas certas estejam certas ou entre a porcentagem 35% a 70%, o professor propõe uma discussão em grupos pequenos onde os alunos socializam seus argumentos a fim de convencer os colegas que sua resposta é a correta. Caso o número de acertos seja menor que 35%, o professor expõe a resposta certa e faz uma explicação completa do assunto. É preciso cuidado na escolha de exercícios, pois

esses devem ser claros, sucintos, não devem conter ambiguidades que induzam o aluno às respostas erradas e também que sejam questões conceituais sobre o assunto, ou seja, não escolher questões que envolvam cálculos. No caso em que o número de respostas certas está contido no intervalo que compreende de 35% a 70%, faz-se então ao final de dois minutos, nova votação e espera-se que o número de respostas certas aumente. Caso o professor perceba que a média de acertos ainda é baixa ou que a turma não conseguiu construir um caminho satisfatório para sua argumentação, então o professor retoma a explicação e novamente faz a votação. Os resultados são satisfatórios quando o número de votações na resposta certa atinge o mínimo de 70% ou mais, total de votações. Na Figura 1 é mostrado um fluxograma ilustrativo do método *Peer Instruction*.

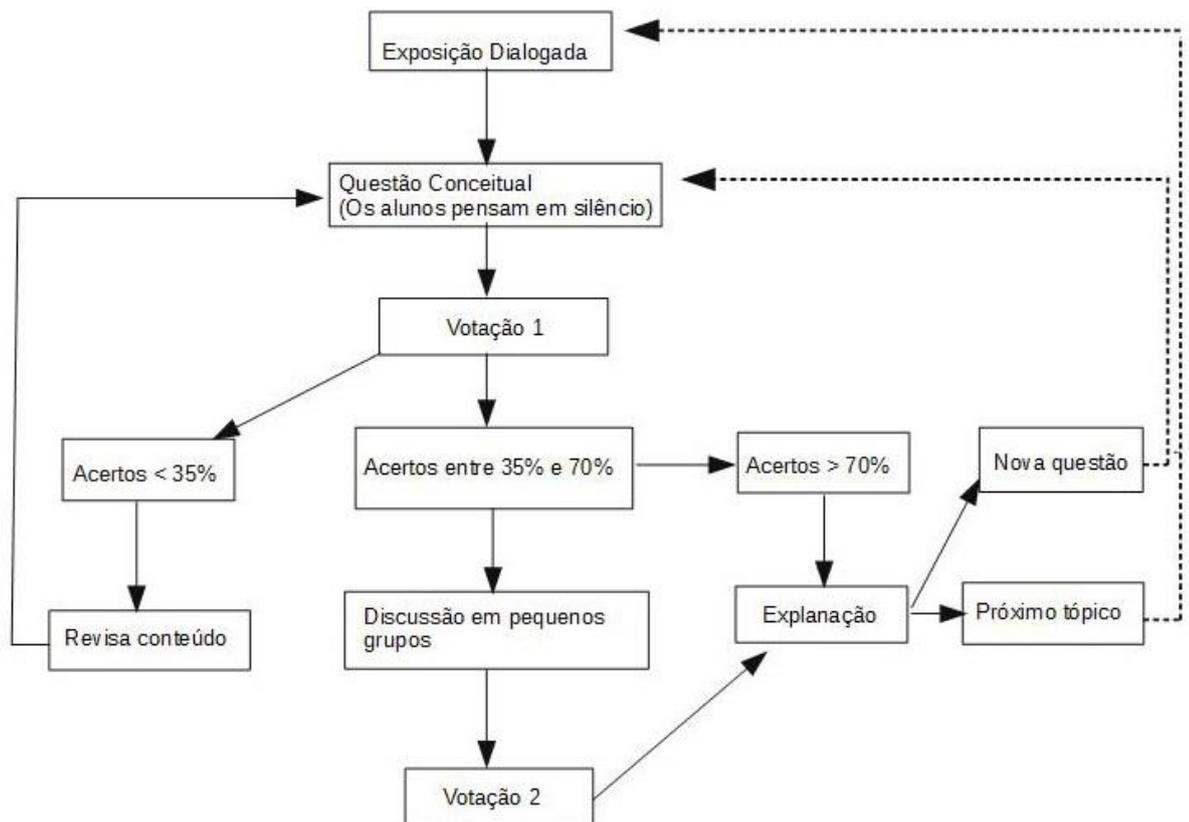


Figura 1 - Fluxograma de desenvolvimento do método IpC (ARAÚJO e MAZUR, 2013, p. 370).

Na aplicação do método o professor utiliza algum dispositivo que facilite a visualização e contagem dos votos dos estudantes. Uma possibilidade é um conjunto de cartões contendo letras e cores que identificam as respostas escolhidas pelos alunos (Figura 2). Tais cartões devem ser levantados simultaneamente de forma a mostrar somente para o professor a opção votada. Outro método para a contagem os votos, é a utilização de dispositivos eletrônicos de

votação. Essa estratégia tem a grande vantagem de propiciar aos alunos uma participação ativa no estudo, evitando-se as tradicionais aulas expositivas que os alunos pouco apreciam.



Figura 2: Foto do conjunto de cartões utilizado para aplicação do IpC, no período de regência.

### 3. CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA

As observações e a regência foram realizadas na Escola Estadual Roque Gonzáles Figura 3a. A escola fica situada na Avenida Cavallhada, 2433, Bairro Cavallhada, na cidade de Porto Alegre/RS. A estrutura da escola é razoável, contém quadras para a realização de esportes, um refeitório destinado à realização da merenda escolar. No pátio da escola Figura 3b existem duas salas, uma delas é a sala de vídeo e a outra é a biblioteca. Conta com um prédio com dois andares, em cujo térreo localizam-se algumas salas de aulas Figura 3c, a sala dos professores Figura 3d, cozinha e também a sala de coordenação pedagógica da escola. Já no segundo piso há mais salas de aula e os dois laboratórios, um de informática e outro de ciências. Escola contém um sistema de higiene, contendo um funcionário responsável pela a limpeza da Escola. Em relação aos professores, existem aproximadamente 12 que atuam no turno da tarde, nas diversas disciplinas.

A Escola Estadual de Ensino Médio Roque Gonzáles foi fundada em 6 de outubro de 1939 pelo Decreto Estadual nº 7675 de 07/01/1939. Os alunos ingressam via um cadastro na Secretária Estadual de Educação. O turno da manhã conta com 6 períodos de 50 minutos começando às 7h30min e estendendo-se até às 12h30min. O intervalo ocorre às 10h com duração de 15 minutos. No turno da tarde há 6 períodos de 50 minutos começando às 13h10min até às 18h10min e o intervalo ocorre às 15h40min até 15h55min. O noturno inicia às 19h00min e encerra 23h contando com 5 períodos de 45 minutos e o intervalo que começa às 21h15min até 21h30min. A maioria das observações e aulas que ministrei foi na sala da turma 113 do turno da tarde, localizada no térreo. Esta sala conta com as classes em bom estado e um quadro-negro e um ventilador que não funciona. Em muitas aulas foi utilizado um projetor de *slides* que era de minha propriedade e não da escola. Nessa escola utiliza-se o método de avaliação emancipatória, proposta pelo Ensino Politécnico do RS, em que a avaliação não deve ser autoritária e classificatória, e os docentes devem refletir conjuntamente sobre a aprendizagem do aluno, além do que o aluno realiza auto avaliação. Nesse contexto, são utilizados os seguintes termos para compor a avaliação do aluno: Construção Satisfatória da Aprendizagem (CSA), Construção Parcial da Aprendizagem (CPA) e Construção Restrita da Aprendizagem (CRA). Esses conceitos são atribuídos por áreas do conhecimento, por exemplo, a Física compõe a área do conhecimento das ciências da natureza conjuntamente com a Biologia e a Química. Nesse sistema avaliativo acredita-se que o desenvolvimento do aluno deve ser “medido” por completo e não por disciplinas separadas, portanto se das três disciplinas o aluno obtém dois CSA ele está aprovado na área de Ciências da Natureza. Para

alunos com conceito CPA e CRA numa área do conhecimento, eles automaticamente entram no Plano Pedagógico Didático de Apoio (PPDA). O PPDA inclui um conjunto de atividades pedagógicas de ensino com o intuito de ajudar o aluno a superar suas dificuldades.



Figura 3a: Fachada da Escola Roque Gonzáles, em Porto Alegre RS.



Figura 3b: Pátio da Escola Roque Gonzáles, em Porto Alegre RS



Nesse sentido, as avaliações realizadas no período de estágio seguiram a orientação geral da escola, ou seja, baseiam-se na avaliação emancipatória, como descrito anteriormente.

### 3.1. CARACTERIZAÇÃO DA TURMA E DOS ALUNOS

A turma escolhida para a regência foi a turma 113 do turno da tarde. É uma turma que no caderno de chamada são 37 alunos, mas em média estavam presentes na aula aproximadamente uns 30 alunos. A maioria dos alunos residem a bairros próximos da escola, região de periferia com inúmeras dificuldades sociais, sendo esses problemas acentuados. Segundo relatos de professores da escola, alguns alunos apresentam comportamento violento, envolvimento com drogas e é significativo o número de alunos carentes. Em relação ao comportamento da turma, ela é classificada como a turma mais agitada da escola de acordo com a direção e a equipe de professores da escola. São adolescentes na faixa etária de 14 a 18 anos. Existem alguns alunos que são muito mais agitados que os outros, e esses alunos são os que possuem idade mais avançada. Na turma existe uma estudante que é uma “líder natural”, todos os alunos sentem-se um pouco submissos a ela. Quando essa estudante está prestando atenção à aula, ela mesma solicita silêncio aos colegas e eles obedecem na maioria das vezes. Existe também um grupo de meninos, com mais idade, que sempre chegam no segundo período de aula, dificultando muito a aprendizagem na escola. Essa turma não tem o costume de estudar em casa, de acordo com o Professor J, professor de física, não adiantava deixar temas de casa a eles, dado que os mesmos nunca o fazem. Foi nessa realidade social e escola que se deram as aulas de estágio e as observações que adiante são relatados.

### **3.2. CARACTERIZAÇÃO DO PROFESSOR E DO TIPO DE ENSINO**

Nas turmas de primeiro ano 111 e 113 do turno da tarde acompanhei o Professor J e na turma de terceiro ano 301 do turno da tarde acompanhei o Professor T. Ambos os professores pareceram-me muito dedicado ao estudo do ensino de Física e na realização de projetos com alunos. A escola tem quatro professores de Física para os turnos da manhã, tarde e noite. Nas minhas observações assisti às aulas de dois professores: um deles é formado em Engenharia Metalúrgica pela UFRGS (Professor J) e o outro professor é formado em Física pela PUCRS (Professor T). Ambos os professores têm uma boa relação com os alunos, e um deles foi o meu professor de Física no Ensino Médio, na mesma Escola.

Os professores respeitam os alunos e, dessa forma, também são respeitados por eles, não precisam gritar em nenhuma aula, só pedindo silêncio de vez em quando. Ambos têm um bom domínio da turma e também da Física, sendo que o Professor J traz muitas aplicações da Física para sala de aula, fazendo despertar o interesse dos alunos. O Professor T tem um método de montar experimentos com os alunos, fazendo a Física ficar muito aplicada à vida deles, e fornecendo uma perspectiva mais realista e prática ao método educativo.

A Tabela 1 apresenta alguns aspectos do tipo de ensino do Professor J. Os números mostram uma escala em que um indica o comportamento mais próximo do negativo e cinco mais próximos do positivo.

**Tabela 1: Caracterização do tipo de ensino do Professor J.**

Comportamentos negativos				X	Comportamentos positivos
Parece ser muito rígido no trato com os alunos				X	Dá evidência de flexibilidade
Parecer ser muito condescendente com os alunos				X	Parece ser justo em seus critérios
Parece ser frio e reservado			X		Parece ser caloroso e entusiasmado
Parece irritar-se facilmente			X		Parece ser calmo e paciente
Expõe sem cessar, sem esperar reação dos alunos				X	Provoca reação da classe
Não parece se preocupar se os alunos estão acompanhando a exposição				X	Busca saber se os alunos estão entendendo o que está sendo exposto
Explica de uma única maneira			X		Busca oferecer explicações alternativas
Exige participação dos alunos			X		Faz com que os alunos participem naturalmente
Apresenta os conteúdos sem relacioná-los entre si				X	Apresenta os conteúdos de maneira integrada
Apenas segue a sequência dos conteúdos que está no livro				X	Procura apresentar os conteúdos em uma ordem (psicológica) que busca facilitar a aprendizagem
Não adapta o ensino ao nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos				X	Procura ensinar de acordo com o nível cognitivo dos alunos
É desorganizado				X	É organizado, metódico.
Comete erros conceituais				X	Não comete erros conceituais

Distribui mal o tempo da aula		X			Tem bom domínio do tempo de aula
Usa linguagem imprecisa (com ambiguidades e/ou indeterminações)				X	É rigoroso no uso da linguagem
Não utiliza recursos audiovisuais	X				Utiliza recursos audiovisuais
Não diversifica as estratégias de ensino			X		Procura diversificar as estratégias instrucionais
Ignora o uso das novas tecnologias		X			Usa novas tecnologias ou refere-se a eles quando não disponíveis
Não dá atenção ao laboratório		X			Busca fazer experimentos de laboratório, sempre que possível
Não faz demonstrações em aula		X			Sempre que possível, faz demonstrações.
Apresenta a Ciência como verdades descobertas pelos cientistas			X		Apresenta a Ciência como construção humana, provisória.
Simplemente “pune” os erros dos alunos				X	Tenta aproveitar erro como fonte de aprendizagem
Não se preocupa com o conhecimento prévio dos alunos				X	Leva em consideração o conhecimento prévio dos alunos
Parece considerar os alunos como simples receptores de informação				X	Parece considerar os alunos como perceptores e processadores de informação
Parecer preocupar-se apenas com as condutas observáveis dos alunos				X	Parece ver os alunos como pessoas que pensam, sentem e atuam.

O professor J tem uma estratégia de ensino tradicional com ênfase em resolução de problemas e a aulas expositivas.

### 3.3. RELATO DAS OBSERVAÇÕES E MONITORIAS

#### **Turma 301-Data: 18/08/2014- Dois Períodos**

A sala de aula estava com um total de 22 alunos no primeiro período. Os alunos se encontram no último ano do Ensino Médio. Na escola, os alunos têm uma tolerância de cinco minutos depois de tocar o sinal para entrarem. Geralmente, os professores entram também no final desses cinco minutos de tolerância. Os alunos que estão distribuídos com suas classes em duplas. Eles estavam nesse dia bem agitados, conversando bastante e muitos nem sentados estavam. O Professor T entrou na sala e cumprimentou-os dizendo “boa tarde”, mas muitos não o escutaram”. O Professor deixou suas coisas na sua mesa e realizou a chamada para verificar quais alunos estavam presentes. Aos poucos, os alunos começaram a fazer silêncio e responderam à chamada de uma forma bem organizada. Com a chamada concluída, o Professor T começou a aula fazendo uma explanação oral sobre corrente elétrica para os alunos, que ficaram bem interessados, pois, durante a explanação, o Professor fez várias perguntas instigantes a eles - uma de que os alunos mais participaram foi sobre o perigo de raios.

Perguntas Realizadas pelo Professor:

1. Por que é perigoso ficar na chuva quando estão ocorrendo raios?
2. Um raio pode cair mais de uma vez no mesmo lugar?

Algumas Respostas:

1. Perigo de resfriar-se “ou Perigo de cair um trovão”.
2. “Um raio pode sim cair duas vezes no mesmo lugar”.

Depois de feita essa explanação, o Professor T mencionou que essas descargas só ocorrem caso exista uma diferença de potencial. Os alunos estavam bem atentos até o momento em que o Professor lembrou um dos conceitos que haviam aprendido nas últimas aulas, o de potencial elétrico. No momento em que o Professor T mencionou o termo potencial elétrico, quase todos os alunos fizeram cara de desconforto. Alguns até disseram em voz alta que não entenderam nada sobre esse tal de potencial. Na sequência, o Professor escreveu um texto sobre corrente elétrica no quadro e pediu para copiarem, pois ele iria cobrar perguntas sobre o texto na prova. Ele deixou um tempo para os alunos efetuarem a transcrição, porém muitos

estavam dispersos e não fizeram o que foi solicitado. O Professor, muitas vezes, pediu silêncio a eles, e momentaneamente eles ficavam em silêncio, mas logo continuavam a conversa.

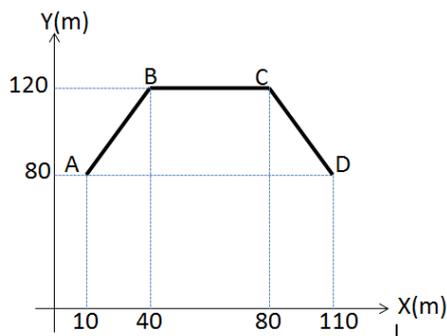
No final da aula, ele mostrou a equação da corrente elétrica  $i = \Delta Q / \Delta t$ , basicamente identificou o que é cada termo da equação, não mencionando a unidade da corrente. Os alunos não fizeram nenhum questionamento - acredito que isso ocorreu porque estava no final da aula. O Professor mencionou que na próxima aula eles deveriam vir com o texto lido e que ele iria dar mais detalhes sobre o conteúdo.

### **Turma 111-Data: 19/08/2014-Dois Períodos**

Alunos chegaram bem ativos na sala. O Professor J começou a aula ditando um exercício dizendo que este cairia na prova. O exercício ditado foi:

“Uma pessoa sai do ponto A, e caminha passando pelos pontos B, C e D, onde para. Com base na figura, calcule o deslocamento e o caminho percorrido pelas pessoas nos trechos:

- a) AB;
- b) ABCD”.



O Professor deixou um tempo para que resolvessem o exercício. Uma dupla ao fundo estava mais agitada que os demais alunos. Um deles perguntou por que tinha que subtrair 10 de 40. O Professor J explicou que o delta é a variação, sempre se subtrai a posição final da inicial. Depois o Professor J fez a resolução do exercício no quadro-negro e todos os alunos copiaram. Como uma estratégia para chamar a atenção dos alunos e fazer com que todos resolvessem o exercício, ele ditou uma questão e avisou que quem a acertasse teria saldo de

um acerto na prova. Porém só seria valido se o aluno acertasse no mínimo quatro questões na prova.

A questão ditada foi: “A distância da Terra ao Sol é cerca de 149 milhões de quilômetros”, - um aluno perguntou se milhões é ao quadrado, o Professor J continuou a ditar o exercício. Qual o espaço percorrido em km pela Terra na sua orbita? Supondo orbita circular, faça  $\pi=3,14$ ”. Após ditar, ele concedeu um tempo para a resolução, e comentou que os alunos poderiam fazer juntos desde que não tivesse bagunça. Enquanto os alunos faziam a questão ele ressaltou que ninguém podia pedir ajuda para o estagiário (EU) e também iniciou a chamada. Aproveitou para fazer a chamada, e chamou a atenção de vários alunos que estavam com muitas faltas. Os alunos tiveram este tempo para resolver a questão, mas conversavam muito, o Professor J começou a resolver o exercício, devido a conversa. A turma inteira silencia e começa a prestar atenção no professor, que explicou o que é raio e resolveu a questão. Nenhum aluno conseguiu fazê-la. Na sequência, o conteúdo estudado foi velocidade escalar média. O Professor J define que a velocidade escalar média de um corpo entre os instantes  $t_0$  e  $t$ , é dada por  $v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ , ressaltou que a unidade da velocidade média no Sistema Internacional é em m/s. Fez uma explanação oral sobre a conversão de unidade de m/s para km/h e vice-versa e sua relação de divisão ou multiplicação por 3,6. Deu o seguinte exemplo: “Um ônibus percorre uma distância de 180 km em 2h e 30min. Calcule a velocidade escalar média do ônibus em m/s durante esse percurso”. O Professor J converteu as unidades antes de aplicá-las na fórmula e resolveu o exercício. A maior dúvida foi em relação à conversão de tempo. Continuou explicando até que resolveu colocar um gráfico no quadro de velocidade versus o tempo, nesse instante perdeu a atenção quase que total da turma, pois somente poucos alunos prestavam atenção nele. Conclui que os alunos não gostam de gráficos.

#### **Turma 113-Data: 21/08/2014- Dois Períodos**

O Professor J iniciou a chamada e a bagunça imperava. Nesse momento, o Professor J conversou o que precisava com os estudantes, chamando-os e trocando alguns de lugar para arrumar a disposição da sala a fim de evitar algumas conversas. Ele demonstrou autoridade e por vezes, precisou afirmar que quem mandava na sala era ele. Solicitou que um aluno trocasse de lugar e este, em princípio, não concordou. Mas o Professor insistiu e disse-lhe que quem manda na sala era ele e o aluno cedeu. Ao final da chamada e em silêncio a turma ouviu

as instruções sobre o campeonato de futebol que iria ocorrer no final de semana. Depois dessa etapa o Professor deixou os alunos terminarem de resolver um trabalho em grupo sobre velocidade e aceleração que deveria ser entregue ao final da aula. Os alunos estavam bem interessados em resolver o trabalho, pois era uma atividade que seria avaliada. Existiam alguns grupos que não estavam tentando a resolução, apenas estavam com fones de ouvido e conversando sem dar muita atenção à atividade.

O Professor ajudava os alunos conforme eles pediam. Uma aluna veio me pedir ajuda em uma soma de vetores perpendiculares. A menina não lembrava como somá-los. Simplesmente mostrei que ela deveria lembrar do triângulo retângulo mais barulhenta, porque os alunos que terminavam estavam conversando muito alto, sem respeitar os outros que não haviam terminado ainda. O Professor chamou-lhes a atenção muitas vezes, sem muito sucesso, pois a conversa continuava. Logo após, a merendeira chegou para levá-los ao refeitório para lancharem. Depois, o Professor ficou esperando eles voltarem da merenda e assim, tocou o sinal do fim da aula. O Professor falou que eles deveriam trazer o trabalho pronto na aula que seguinte.

### **Turma 301-Data: 25/08/2014- Dois Períodos**

A aula de Física iniciou às 13h10min. O Professor T tinha as suas aulas com essa turma nos primeiros dois períodos de segunda-feira. Nessa aula, o Professor revisou os conceitos aprendidos na aula passada sobre corrente elétrica e perguntou aos alunos se algum deles já havia tomado algum choque. Quase todos os alunos levantaram a mão. Um aluno comentou que teve um avô que foi parar no hospital em virtude de um choque elétrico. O Professor fez uma explanação oral sobre os perigos dos choques e comentou que aprendendo Física eles saberiam se proteger de choques. Nesse momento um aluno falou que não precisava saber Física para não tomar choque. Alguns alunos riram após isso. Foi bem interessante esse fato, pois o aluno não deixa de ter razão, o Professor perdeu uma excelente oportunidade para explicar outras vantagens de saber ciências como, por exemplo, compreender minimamente o mundo tecnológico que nos cerca e ter atitudes ambientalmente responsáveis. Assim o Professor T seguiu a explicação do conteúdo sem dar muita atenção que o aluno disse. Durante a explanação oral do Professor, um aluno o interrompeu perguntado qual a diferença entre o choque que gruda e o que manda longe. O Professor respondeu que o choque tem uma dependência da região do corpo que a corrente elétrica irá circular, e também das condições

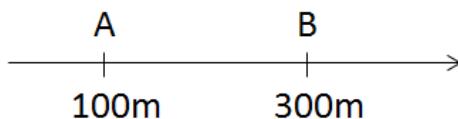
climáticas no instante do choque. Após isso tem uma aluna que começa a falar no celular no meio da aula e o Professor pede para ela guardar o celular. A aluna visivelmente não gostou, mas acabou guardando o celular em sua bolsa. Na sequência o Professor transcreve alguns exercícios no quadro negro sobre Corrente Elétrica para os alunos resolverem em seus cadernos.

No momento da resolução, alguns chamavam o Professor para pedir ajuda, a maioria dos alunos estava tentando resolver os problemas, porém existia um grupo de meninos que sentavam no fundo da sala que conversava sobre outros assuntos não relacionados à resolução dos problemas. Acredito que por esses meninos estarem conversando discretamente, o Professor não interviu na conversa. Praticamente todos os problemas eram de aplicação da equação da corrente elétrica  $[ i = \frac{\Delta Q}{\Delta t} ]$ . Ao final da aula, o Professor fez a resolução comentada no quadro e deixou uma folha exercícios como de tema de casa.

### **Turma 111-Data: 26/08/2014 – Dois Períodos**

O Professor J começou a aula transcrevendo alguns exercícios no quadro, para transformarem 720 km/h em m/s e 40 m/s em km/h. Três alunos chegaram atrasados, um deles disse chegou pedindo desculpas pelo atraso, alegando que o motivo foi que ele não estava achando a chave do seu apartamento. Nesse momento o Professor brincou, dizendo que o aluno só não perde a cabeça, pois ela está grudada, os alunos riram dessa brincadeira, inclusive o aluno que falou das chaves. Após isso, passou mais um exercício no quadro que foi:

“Qual a velocidade, em km/h, que um avião deve atingir para igualar a velocidade de propagação do som no ar, supondo que esta seja de 330m/s”. Enquanto os alunos resolviam a questão o Professor J fez à chamada. No momento da chamada a turma estava muito dispersa, o Professor pediu inúmeras vezes silêncio à turma. Terminada a chamada ele fez a resolução da questão no quadro e passou outra questão: No instante  $t_1=2s$ , um automóvel passa pelo ponto A de uma estrada retilínea e no instante  $t_2=7s$  passa pelo ponto B.



Calcule a velocidade escalar média nesse trecho. Nesse exercício o Professor J não deu tempo para os alunos resolverem. Ele optou por fazer a resolução no quadro e tirou as dúvidas dos alunos ao longo da evolução da resolução. Terminada a resolução, ele perguntou aos alunos se eles entenderam a resolução. Todos disseram que entenderam.. Na sequência, ele ditou outra questão, essa era para os alunos resolverem nos seus cadernos.

“Uma estrela está a uma distância de  $4,5 \times 10^9$  km da Terra. Sabendo-se que a velocidade da luz é 300.000km/s, qual é o tempo gasto pela luz da estrela para atingir a Terra?”.

Um aluno chamou o Professor J e perguntou se a sua resolução estava correta. O Professor verificou que estava errada a resolução do aluno e explicou o seu erro. Os alunos estavam bem concentrados, porém ninguém a acertou. Depois de transcorrer alguns minutos, o Professor J corrigiu o exercício no quadro, muitos alunos mostraram que esqueceram as regras da divisão de potências de base 10 ou não sabiam. Quando o Professor verificou a dificuldade, relembrou as regras. Na sequência, ele ditou outro exercício e solicitou que os alunos resolvessem no caderno também. Nesse momento um aluno reclamou dizendo que estava cansado de copiar, o Professor brincou com ele dizendo que se ele deseja-se moleza, que fosse sentar em uma gelatina, ao que os alunos riram.

O exercício foi: “A distância da faculdade a zona leste da cidade é de 24 km, considerando a velocidade máxima permitida de 80 km/h, quantos minutos no mínimo, uma pessoa deve gastar no percurso em transito completamente livre? “. Vários alunos não tentaram fazer, pois alegavam que estavam cansados. Uma minoria estava tentando solucionar o problema, alguns vieram pedir a minha ajuda na resolução. Depois de passar algum tempo, o Professor fez a resolução do exercício no quadro e comentou que ia cobrar um similar. Em relação a esse exercício, acho interessante ressaltar que de acordo com as normas de trânsito a velocidade máxima permitida na maioria das ruas é de 60 km/h.

### **Turma 113-Data: 28/08/2014- Dois Períodos**

O Professor J iniciou a aula e os alunos estavam bem agitados, pois naquele final de semana, ocorreu um campeonato de futebol organizado pela escola, em que todas as turmas participaram. Praticamente todos os alunos estavam fazendo comentários sobre o campeonato. Naquele momento, o Professor J iniciou a chamada, e pediu inúmeras vezes silêncio que, depois de algumas tentativas, houve um silencio razoável para efetua-la. O Professor J recolheu os trabalhos que foram feitos semana anterior com os alunos e na sequência ele

efetuou a correção dos trabalhos no quadro. Após resolver a primeira questão, ele disse em voz alta que teve uma ideia. Solicitou que cada aluno corrigisse o trabalho de outro colega de preferência com caneta vermelha. Os alunos adoraram a ideia, todos eles ficaram bem empolgados em corrigir os trabalhos dos outros. Acreditei que a empolgação foi em virtude de eles terem uma sensação de autoridade ao corrigir os trabalhos. As questões iniciais eram basicamente de conversão de unidades, quase todos os alunos estavam acertando.

No decorrer da correção houve certas desavenças entre alguns colegas, pois teve um aluno que não gostou quando o outro grupo deu errado para questão deles. Em alguns momentos eles se ofendiam com palavras do baixo calão e o Professor, visivelmente irritado, chamava a atenção no sentido de pararem os conflitos. Depois de terminarem a correção, o Professor recolheu os trabalhos e marcou uma prova para a semana seguinte. Ele pediu que o líder da turma anotasse no mural deles a data e o conteúdo da prova. Alguns alunos falaram que só iriam fazer a prova se essa fosse com consulta e outros perguntaram se poderiam usar calculadoras. No meio desse momento de confusão o Professor J pediu inúmeras vezes silêncio até que eles o obedeceram. O Professor J falou que a prova será individual e sem consulta, mas será permitido o uso de calculadora. Depois dessa parte alguns alunos pediram tempo para estudarem matemática, pois eles teriam prova no período seguinte. O Professor concedeu o tempo até o final do período. Os alunos ficaram bastante concentrados revisando os conceitos de Matemática. Eu perguntei a eles sobre qual será o conteúdo cobrado na prova de matemática, e eles me informaram que eram funções lineares e quadráticas. Alguns alunos vieram me pedir ajuda em algumas questões de Matemática, mas logo em seguida tocou o sinal do fim do período.

### **Turma 111-Data: 02/09/2014- Dois Períodos**

A aula começou e o Professor pediu para que os alunos sentassem em grupos de quatro pessoas no máximo. Os alunos viraram as classes ficando uns de frente para os outros. Fechou seis grupos com quatro alunos e um com três. O Professor J começou a falar do trabalho, que teve seis questões, que a prova deve ser feita somente pelo grupo em que estavam.

que não devem emprestar material para outros grupos durante o trabalho. Depois que o Professor J falou as instruções ele entregou a prova para os alunos, e pediu para diminuírem a conversa. O Professor dirige-se até o quadro e coloca as fórmulas da velocidade média e a equação horária da posição em função do tempo do MRU. O Professor J sentou-se em sua

mesa os alunos começaram a resolução, ele pediu novamente para diminuïrem a conversa, sem muito sucesso.

O trabalho foi discutido por eles, alguns me pediram ajuda para resolver as questões, mas o Professor não autorizou que eu os ajudasse. Notei que em alguns grupos o trabalho era feito por dois ou somente um dos integrantes, e o resto ficava conversando sobre outros assuntos, menos sobre o trabalho. A conversa era constante, porem baixa, não incomodou o Professor J e nem os outros grupos, alguns pediram ajuda ao Professor, mas o Professor negava ajuda em virtude de ser um trabalho com caráter avaliativo. Assim os alunos ficaram durante os dois períodos resolvendo o trabalho, alguns conferindo as respostas, outros tentando copiar as respostas do grupo do lado, mas o Professor estava em cima deles, não os deixando colar. Todos entregaram o trabalho, alguns grupos deixaram questões em branco.

#### **Turma 113-Data: 04/09/2014- Dois Perïodos**

Nessa aula o Professor J começou a aula com comentários sobre a prova realizada na semana anterior, disse que o nível da prova foi muito parecido com os exercícios trabalhados no decorrer das aulas. O Professor J enfatizou que o aluno que tivesse feito os exercícios do caderno teria acertado tudo na prova, algo que não aconteceu. Depois de fazer esses comentários ele perguntou aos alunos sobre o nível da prova, muitos alunos disseram que estava difícil, porém a maioria disse que a prova estava fácil, o problema é que eles não estudaram o suficiente para ela. Na sequência o Professor mencionou que na semana seguinte, seria realizada a recuperação dessa prova e que ela seria muito parecida com a prova da semana anterior. Depois de realizado esse diálogo o Professor J fez a resolução comentada da prova no quadro-negro. Os alunos ficaram praticamente todos atentos à resolução, apenas dois alunos não estavam interessados na resolução e ficaram conversando sobre outros assuntos. Nas questões onde envolviam gráficos, quase todos os alunos erraram. Isso me pareceu falta de estudo mesmo, pois em matemática eles estão vendo gráficos desde o início do ano. Na sequência da resolução da prova, fica visível que os alunos tinham mais facilidade em questões que envolviam apenas somas de vetores, desde que não sejam vetores ortogonais entre si. Com o passar do tempo a merendeira passou na sala para os alunos irem ao refeitório fazerem seu lanche.

O Professor J autoriza a refeição e também interrompe a resolução da prova. Após quase 25 minutos os alunos ainda estão voltando, e o Professor J fica em sua mesa mexendo nos cadernos de chamada. Depois que todos voltaram o Professor J continua com a resolução da

prova até o final da aula, e relembra-os que na semana que vem será a recuperação da prova.

### **Turma 113-Data: 11/09/2014- Dois Períodos**

Essa aula foi destinada a recuperação da prova aplicada há duas semanas anteriores. Os alunos entram bem agitados na sala, em virtude de saberem que a prova será realizada no dia. O Professor J como de costume fez uma revisão detalhada sobre os conteúdos que serão abordados na prova no quadro negro. Os alunos ficam completamente atentos a revisão que o Professor J fez no início da aula. Alguns estudantes faziam perguntas durante a revisão e o Professor J sempre respondia aos alunos. É notável a dificuldade dos alunos em gráficos, eles têm muitas dificuldades em ler quais grandezas físicas estão envolvidas nos eixos. Acredito que por saber isso, o Professor J menciona que nessa prova não será cobrada questões que envolvam gráficos, apenas questões com o uso das equações da cinemática. Ao ouvirem isso os alunos em massa vibraram, e o Professor J começou a rir e fez gestos para mim, mostrando a reação dos alunos. Terminada a revisão, o Professor J solicitou que os alunos sentassem individualmente em suas classes. Depois de todos estarem dispostos da maneira solicitada, o Professor J entregou as provas aos alunos e deu início a prova. Como de costume as maiorias dos alunos ficaram em silêncio fazendo a resolução, porém alguns ficavam tentando colar durante a prova. O Professor J ficava andando pela sala chamando a atenção de quem tentava colar.

### **Turma 113 e 111-Data: 18/09/2014- Dois Períodos**

Nesse dia houve uma falta de Professores na escola e o Professor J ficou responsável por duas turmas. As duas turmas ficaram juntas em uma sala, porém a sala não tinha infraestrutura para tantos alunos presentes, muitos alunos sentaram apenas em cadeiras, sem terem uma mesa. Isso dificultou muito o trabalho do Professor J, ele tentou fazer uma revisão sobre Cinemática, mas não obteve a atenção necessária dos alunos, pois eles estavam conversando muito alto e mal conseguia ouvir o Professor J. Depois de verificar isso visivelmente o Professor J desistiu de dar aula e sentou em sua mesa e fez à chamada de ambas as turmas. Depois de realizar a chamada o Professor J, pediu que os alunos conversassem mais baixo para não atrapalhar as outras turmas. Após isso ele veio ao fundo da sala e ficou conversando comigo até o final dos períodos. Interessante ressaltar, que os alunos não o respeitaram

mesmo, não fizeram silêncio em nenhum momento, realmente não tinha como o Professor J continuar dando aula com a turma naquela situação. Talvez alguma medida mais drástica deveria ser tomada, mas mesmo assim, muitos alunos nem classes tinham, estavam todos amontoados e além disso estava muito quente e não tinha ventilador funcionando na sala. Isso mostra como a escola pública está, de fato, sucateada e nem mesmo a boa vontade do professora em uma situação assim consegue resultados positivos. A falta de professores, de infraestrutura, de planejamento são problemas recorrentes na escola pública presentimente.

### **Turma 113-Data: 25/09/2014- Dois Períodos**

Essa aula foi destinada a resolução comentada da recuperação que os alunos realizaram há duas semanas. O Professor J mencionou no início da aula, que as notas melhoraram bastante. Ele brincou que vários alunos saíram do vermelho, muitos alunos riram nesse momento. No quadro negro o Professor J realizou a resolução comentada da prova sem muitas interrupções dos alunos. Acredito que depois de todo esse tempo estudando cinemática, eles absorveram bastante em relação a primeira prova que fizeram. Como nessa recuperação não foi abordado o estudo de gráfico, tudo indica que os alunos ainda não saibam interpretar gráficos na física, isso em minha opinião é um grande problema no avanço do estudo de Física. Durante a resolução um aluno pede ao Professor J para ir à secretária falar com a diretora sobre um assunto particular.

O Professor J perguntou do que se tratava, e o aluno respondeu que era particular. O Professor não gostou da resposta e perguntou ao aluno se ele não tinha educação em casa, ou se estava na escola para ficar brincando de palhaço. Nesse momento todos os alunos ficaram rindo, menos o aluno que foi chamado a atenção. O aluno tentou defender-se, mas o Professor J, o mandou ir falar com a diretora e se quisesse não precisaria nem voltar. Nesse momento ficou um clima bem chato na sala, nenhum aluno riu mais, todos ficaram assustados com a reação do Professor J. Depois que o aluno saiu continuou o silêncio durante muito tempo. Em nenhum momento das minhas observações eu tinha presenciado uma situação assim, o Professor J perdeu um pouco o controle, exagerou na repreensão ao aluno. A aula continuou com esse clima até a merendeira ir leva-los ao refeitório. Na volta do refeitório os alunos voltaram conversando um pouco, mas logo que chegaram à sala eles continuaram em silêncio. Quando todos voltaram o Professor J realizou a chamada e o tocou o sinal para o fim dos períodos. Essas são situações em sala de aula típicas de aulas tradicionais, ou seja, aquela em

que o professor se posiciona como transmissor de conhecimento e os alunos como receptores. Há que se repensar o papel desses atos na escola do futuro.

### **Turma 113-Data: 02/10/2014- Dois Períodos**

Essa aula foi destinada a introdução de dinâmica aos alunos. O Professor J começou a aula falando que semana que vem às aulas seriam ministradas por mim, os alunos ficaram um pouco agitados com a ideia e perguntaram quem ia elaborar a prova. O Professor J, respondeu que eu elaboraria as provas e avaliá-los-ia até o final do ano. Alguns gostaram da ideia, outros não muito. Como eu iria começar na semana que vem o Professor J não quis entrar em conteúdos de Dinâmica, então ele apenas deu um texto para os alunos copiarem sobre a história de Isaac Newton, isso foi um artifício para os alunos ficarem quietos copiando e ele deixar as Leis de Newton para eu abordar no meu período de regência. Esse texto foi ditado aos alunos, fazendo com que a sala ficasse em silêncio durante a transcrição. O texto levou mais de um período, era um texto que ele pegou do Wikipédia, contando um resumo da vida de Newton. Após terminar o texto os alunos pediram para fazer um trabalho de matemática que seria entregue depois da aula de Física. O Professor J autorizou desde que fosse sem bagunça. Os alunos ficaram relativamente comportados até o final da aula fazendo o trabalho de Matemática, óbvio que muitos ficaram conversando sobre outros assuntos não relacionados à Matemática, mas sem atrapalhar a aula.

#### 4. CRONOGRAMA DE REGÊNCIA

Neste capítulo serão apresentados o cronograma de regência, os planos de aula referente ao período de regência e ao final os relatos de regência. O conteúdo base referente ao período de regência foram as Leis de Newton. Antes do meu período de regência iniciar.

Antes de iniciar o período de regência, foi aplicado um questionário(Anexo) com intenção de usar as respostas dos alunos para preparação das aulas.

Aula	Data	Conteúdos	Estratégia de Ensino	Objetivos de Ensino
1	09/10/14	-Apresentação dos conteúdos a serem trabalhados na regência	-Dinâmica do novo lã -Aula expositiva com <i>Slides</i> e Vídeos	-Motivar os alunos a estudar física
2	16/10/14	-Lei da Inércia	-Aula Expositiva com <i>slides</i> , Vídeos e exercícios. -Demonstração Experimental	-Apresentar situações ilustrativas sobre aplicações da Lei da Inércia
3	23/10/14	-Lei da Inércia (2) -Resultante das Forças -Força Gravitacional	-Aula expositiva com exercícios, <i>slides</i> e vídeos. -Simulação Computacional -Instrução pelos colegas	-Que o aluno reconheça a relação que quanto maior a força resultante, maior será a variação da velocidade do corpo. -Identifique a Força Gravitacional Terrestre -Prática de resolução de problemas
4	30/10/14	-Segunda Lei de Newton	-Aula expositiva com exercícios, <i>slides</i> e vídeos. -Resolução de Problemas em grupo. -Demonstração Experimental	-Que os alunos saibam reconhecer que a equação da Força Peso é uma aplicação da Segunda Lei de Newton -Apresentar situações ilustrativas sobre aplicações da Segunda Lei de Newton -Prática de resolução de problemas
5	31/10/14	-Terceira Lei de Newton	-Aula expositiva com exercícios, <i>slides</i> e vídeos. -Instrução pelos colegas	Apresentar situações ilustrativas sobre aplicações da Terceira Lei de Newton
6	20/11/14	-Revisão	-Exercícios de fixação por meio de uma gincana com perguntas e respostas	-Prática de resolução de problemas
7	27/11/14	-Prova	-Prova contendo questões envolvendo as Leis de Newton	-Avaliar os conhecimentos adquiridos no período de regência.

Quadro 1: Cronograma das aulas, estratégias e objetivos que marcaram o período de regência na escola Roque Gonzáles, em Porto Alegre, RS.

## 5. PLANOS DE AULA E RELATOS DE REGÊNCIA.

### PLANO DE AULA 1

**Data:** 09/10/2014

**Conteúdo/Tópicos:**

- Motivação.
- Leis de Newton.

**Objetivos:**

- Motivar os alunos a estudarem Física, particularmente a Dinâmica.
- Apresentar os conteúdos que serão trabalhados, metodologia de ensino e avaliação.
- Introdução às Leis de Newton.

**Procedimentos:**

Atividade Inicial:

Antes do início da aula, irei distribuir as cadeiras dos alunos em círculos para fazer uma dinâmica de grupo a fim de fixar o nome deles. Essa dinâmica consiste em cada aluno dizer o nome do colega em voz alta e logo depois jogar um novelo para esse colega cujo nome foi dito. Dessa forma, o colega que recebeu o novelo repete o processo com outro colega distinto. Após ficar aproximadamente 10 minutos na execução dessa atividade, proporei uma ideia parecida em que, ao invés de falar o nome, os alunos terão de falar qual será a profissão que pretendem seguir. A cada resposta deles, realizarei uma breve discussão sobre a profissão mencionada pelo aluno e darei algumas dicas de como segui-la. O objetivo desse momento é, além de realizar uma dinâmica favorável à introdução de um âmbito educativo mais afetivo, apresentar uma preocupação com relação aos alunos, realizando uma das metas fundamentais do ciclo escolar, que é propiciar um ambiente educacional em que o sujeito, como indivíduo, é o centro do processo educativo, sendo valorizado e respeitado.

Após, requisitarei que organizem as mesas em duplas, como estão acostumados, e realizarei uma explanação oral com *slides* sobre as respostas do questionário que foi respondido pelos próprios alunos.

### Desenvolvimento:

Depois dessa parte inicial, discutirei o porquê estudar Física. Alguns aspectos que abordarei serão:

-Pensamento Crítico:

-Aplicações da física em diversos aspectos do cotidiano (produtos, construções etc.) -

Importância da Física nas profissões que muitos deles pretendem exercer.

- Focalização e relevância no conteúdo programático do ENEM e dos Vestibulares.

No que diz respeito ao pensamento crítico e aplicações, mostrarei um experimento conhecido como “Ludião” e explicarei que ele tem o princípio do funcionamento de um submarino utilizado em guerras, pois muitos alunos falaram, no questionário inicial, que gostariam de saber sobre a “Física das Guerras”. Vou questioná-los sobre os possíveis “charlatões” que existem no mundo, os quais utilizam-se erroneamente de argumentos que dizem ser cientificamente comprovados. Outro experimento em que mostrarei como a física pode ser usada na guerra é a apresentação de um material que rompe a Rigidez Dielétrica do Ar chamado *Taser*.

### Fechamento:

No fechamento, irei falar sobre concursos cujos conteúdos programáticos envolvem os conhecimentos de Física. Os dois concursos que destacarei serão o vestibular da UFRGS e o ENEM. Resolverei uma questão de cinemática que caiu no ENEM em 2012. Depois apresentarei a eles um método chamado “Instrução pelos Colegas” que será aplicado em algumas aulas regidas por mim. Falarei, então, sobre as listas de exercícios que eles deverão fazer para a avaliação que será realizada, além de sobre qual área de Física iremos estudar nesse período.

### Recursos:

Novelo de lã, projetor de imagens, painel de projeção de imagens, notebook, quadro-negro e giz.

Vídeos:

<http://www.youtube.com/watch?v=N-AhT-FqHck> (Vídeo do avião).

<http://www.youtube.com/watch?v=m8EtXHoeOQQ> (Vídeo do foguete).

## **RELATO DA AULA 1 – Dois Períodos - Data: 09/10/2014**

Por ser minha primeira aula como professor de uma turma regular em uma escola, estava bastante ansioso e preocupado com o andamento dessa aula. Porém estes sentimentos iniciais passaram logo, pois no fundo sabia que estava preparado para assumir a turma em virtude de toda a fundamentação que fizemos na disciplina de Estágio somada às críticas de meu orientador e de meus colegas em relação às aulas preparadas. Estavam presentes 34 alunos, sendo que quatro chegaram no segundo período.

Iniciei a aula me apresentando e em seguida fiz uma dinâmica para fixação dos nomes deles, em cujo início eles ficaram bastante resistentes à atividade. No decorrer da mesma, no entanto, eles se tornaram muito receptivos e interagiram de uma maneira bastante saudável comigo. Logo após essa dinâmica, utilizei a apresentação em *slides* correspondentes à aula inaugural (Apêndice 1) baseada no Questionário I (Anexo) respondido pelos alunos durante meu período de observação, que apliquei com o intuito de conhecê-los melhor, baseado num princípio fundamental dentro do conceito de aprendizagem significativa de Ausubel, em que esse afirma que conhecer o que o aluno já sabe, ou seja, tentar verificar quais são “subsunçores” que os alunos já possuem é necessário.

Esse questionário foi muito útil na preparação das aulas, pois fez com que as minhas aulas fossem os mais eficazes possíveis para os alunos fazerem uma diferenciação progressiva nos conceitos. Na aula expositiva abordei os tópicos já programados, sendo que os alunos estavam bastante atentos e interativos. Obtive muito sucesso quando utilizei questões problemas (como o Ludião e o *Taser*) na tentativa de despertar o interesse nos alunos (condição necessária para que ocorra aprendizagem significativa de acordo com Ausubel). Na parte final da aula, tomando como base os experimentos realizados e os vídeos que mostrei conforme o Plano de Aula 1, iniciei uma discussão sobre se, depois de toda essa parte inicial, eles teriam vontade de aprender mais sobre a Física. Foi quase unânime a aceitação e o interesse dos alunos. Um fato que comprovou isso foi que a merendeira veio buscar os alunos para levá-los ao refeitório durante a minha aula e a maioria deles manifestou-se mostrando que não queria ir naquele momento lancha para não perder a minha aula. A sensação que senti naquele momento foi muito boa, pois visivelmente os alunos estavam interessados no que eu estava falando. Logo após isso, o sinal tocou, oficializando o término dos períodos de Física na turma 113. Em relação às avaliações que eu pretendia discutir com eles nessa aula inicial, não tive tempo para fazer isso; portanto, a discussão sobre a avaliação será feita na próxima aula.

**PLANO DE AULA 2****Data: 16/10/2014****Conteúdo/Tópicos:**

- Leis de Newton.
- Lei da Inércia.

**Objetivos de ensino:**

- Apresentar situações ilustrativas sobre aplicações da Lei da Inércia.

**Procedimentos:**Atividade Inicial:

No início da aula, irei mostrar um vídeo sobre a ordem de grandeza do Sistema Solar. Logo após o fim desse, irei falar sobre a Sonda Espacial Voyager, que foi lançada no espaço interestelar com o objetivo de monitorar o universo e também de carregar informações sobre a civilização humana. Isso aconteceu na década de 70 e, ainda hoje continua sua viagem mesmo após terem passados mais de trinta anos. Com essa introdução realizada, vou perguntar aos alunos:

Quanto combustível a nave precisaria usar para ficar mais de trinta anos viajando, sabendo que atualmente ela já percorreu mais de 18 bilhões de quilômetros da Terra, ou 123 vezes a distância entre nosso planeta e o Sol?

Após esse momento, irei realizar o seguinte questionamento:  
-Se essa viagem fosse feita por algum tipo de automóvel atual, quanto de combustível seria necessário para fazer esse percurso utilizado?

Efetuari os cálculos necessários no quadro para demonstrar a quantidade de combustível envolvida nesse processo, de acordo com as respostas dos alunos com relação ao rendimento de automóveis atuais. Após isso, vou mostrar uma foto da Sonda e perguntar:  
- Onde essa quantidade enorme de combustível está armazenada?  
- Deve existir outra maneira que não envolva tanto combustível para essa Sonda ultrapassar os limites do Sistema Solar?

### Desenvolvimento:

Depois dessa parte inicial, vou fazer uma explanação oral com *slides* apresentando os conceitos fundamentais de Resultante das Forças sobre um corpo, Lei da Inércia e algumas aplicações das mesmas. Também serão utilizados dois vídeos contendo manobras de skatistas: um deles com a velocidade normal de exibição e outro em câmera lenta. Isso será feito para demonstrar uma das aplicações da Lei da Inércia. Depois de realizar tais ações mencionadas, irei propor a resolução de dois exercícios, que serão projetados através de *slide*.

### Fechamento:

No fechamento, irei questioná-los sobre como a nave pode ficar até os dias de hoje andando no espaço mesmo sem ter combustível algum. Em cima desse questionamento, vou explicar o porquê de a Voyager continuar a sua viagem mesmo sem ter combustível, com base no princípio da inércia.

### Recursos:

Projektor de imagens, painel de projeção de imagens, notebook, quadro-negro e giz.

<http://www.youtube.com/watch?v=t2wi5AEF2cA> (Link do Vídeo da Ordem do Sistema Solar).

## **RELATO DA AULA 2- Dois Períodos - Data: 16/10/2014**

Nessa aula estavam presentes nove alunos, os quais foram chegaram todos no início da aula. O motivo foi de poucos alunos estarem na aula foi que na madrugada anterior a essa quinta-feira, ocorreu uma tempestade muito intensa no ano. De acordo com os relatos jornalísticos, foi a chuva mais intensa que ocorreu na cidade até a data da aula. Inclusive ocorreu junto com a tempestade uma chuva de granizo, que com certeza colaborou ao pequeno número de alunos presentes. No início da aula, demonstrei um trecho de um documentário chamado “Viagem Cósmica”, onde é mostrada a dimensão do sistema solar.

O vídeo tem uma duração de poucos minutos, e durante o vídeo eu explicava cada cena com as minhas palavras, a intenção de mostrar esse vídeo aos alunos é que eles comecem a criar “subsunçores” em relação a escalas do universo, pois muitos deles, não tinham a relação de qual a ordem de grandeza do Espaço. Terminado o vídeo, os alunos ficaram bem

entusiasmados com os tamanhos dos planetas e galáxias mostrados. Todos estavam bem receptivos ao assunto, depois de realizada essa parte, realizei a problematização com a Sonda Espacial utilizando os *slides* correspondentes a aula 2 (Apêndice 2) com o intuito de despertar o interesse dos alunos, que, como já dito é um dos fatores necessários para que possa ocorrer uma “aprendizagem significativa” (MOREIRA, 2011 p. 19-44).

A Sonda Espacial Voyager em 2013 conseguiu ultrapassar os limites do Sistema Solar. Com esse argumento perguntei a eles o quanto de combustível ela precisaria para realizar tal ação. Essa problematização possibilitou uma discussão inicial interessante por parte dos alunos sobre o qual deveria ser a quantidade de combustível e o tamanho da Sonda Espacial, que perdurou durante um bom tempo. Após isso, estimamos a quantidade de combustível para realizar a viagem como sendo muito grande e depois disso mostrei uma foto da Sonda para eles, demonstrando que ela não tinha nenhum compartimento que seria possível armazenar aquela enorme quantidade de combustível. Com base na perturbação causada anteriormente devido a problematização, retomei o conteúdo dizendo que deve ser de outra maneira que a Sonda conseguir percorrer essa distância, alguma maneira que não envolva tanto combustível. Para realmente entendermos como ela conseguiu realizar tal feito, precisaríamos estudar a Primeira Lei de Newton. Acredito que novamente consegui motivá-los a estudar os conceitos da Lei da Inércia. Com essa problematização feita, dei início aos conceitos. Os alunos estavam muito participativos, respondendo a tudo o que eu perguntava. De vez em quando alguns alunos mexiam nos seus celulares, e quando eu chamava a atenção para guardarem, eles sempre pediam desculpas e guardavam. Teve um grupo de meninos que pediram para eu falar mais baixo, disseram que meu “tom” de voz estava muito alto.

Para fixação da Lei da Inércia, apresentei um experimento do Ovo, que consistia em uma pessoa possa puxar uma folha de papel que estava sobre um copo e com um ovo em cima. No momento do procedimento experimental, eles ficaram bem felizes ao ver a demonstração experimental. Logo após isso resolvi os exercícios que estavam presentes nos *slides*. Depois de terminar os exercícios, alguns alunos pediram autorização para fazer também, e deixei. Alguns gravaram o experimento com seus celulares. Nos minutos finais, comentei com eles quais seriam os métodos de avaliação e como seriam, pois na aula anterior não houve tempo de comentar direito.

### **PLANO DE AULA 3**

**Data: 23/10/2014**

**Conteúdo/Tópicos:**

- Lei da Inércia (2).
- Força Gravitacional.

**Objetivos de ensino:**

- Que os alunos reconheçam a relação que quanto maior for a força resultante, maior será a variação da velocidade do corpo.
- Identifiquem a Força Gravitacional terrestre.
- Treinem a resolução de exercícios.

**Procedimentos:**

Atividade Inicial:

Ao início da aula, irei retomar o conceito da Primeira Lei de Newton e demonstrar uma simulação computacional do site [www.phet.com.br](http://www.phet.com.br). Com essa introdução vou apresentar a eles uma espécie de mapa conceitual que relaciona a Resultante das Forças com a Aceleração.

Desenvolvimento:

Depois disso, resolverei alguns exercícios e após isso, utilizarei o método de Instrução pelos Colegas, com algumas questões sobre dos conteúdos vistos até o momento. Terminada essa parte, vou apresentar aos alunos o conceito de irei apresentar de Força Gravitacional, e mostrar quais são suas dependências: massa, distância e aceleração gravitacional.

Fechamento:

Ao final dessa aula, vou apresentar a equação da Força Peso, sem mencionar a Segunda Lei de Newton e na sequência resolver alguns exercícios.

Recursos:

Projector de imagens, Simulador Computacional, painel de projeção de imagens, notebook.  
[https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulation/forces-and-motion-basics](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/forces-and-motion-basics)(simulação)

### **RELATO DA AULA 3 – Dois Períodos - Data: 23/10/2014**

Nessa aula estavam presentes 31 alunos, a aula iniciou com 23 alunos e após o início do segundo período chegaram o restante dos alunos. Primeiramente apresentei para os alunos uma breve revisão dos conceitos estudados na semana anterior referente à Lei da Inércia. Logo após isso, demonstrei uma simulação computacional sobre a relação de força e velocidade de um corpo. O objetivo de ter mostrado essa simulação foi para que os alunos reconheçam que quanto maior for a resultante de forças em um corpo, maior será a variação da sua velocidade. Nessa simulação eu mostrei que quando a resultante de forças sobre o corpo é nula, a velocidade do mesmo não varia. Tive o cuidado de sempre antes de mudar qualquer parâmetro na simulação eu questionava aos alunos o que iria acontecer, no início muitos erravam, mas no decorrer das explicações eles começaram a acertar mais.

Interessante ressaltar que muitos alunos nunca tinham visto uma simulação computacional de Física, aspecto que me ajudou muito a obter a atenção deles. Por mais que não tenho sido feita uma problematização para introduzir a simulação, todos ficaram atentos em virtude de ter sido uma novidade a eles. Realizada essa parte, utilizei os *slides* correspondentes a aula 3 (Apêndice 3) para continuar a discussão sobre a Lei da Inércia. Após isso resolvi alguns exercícios com eles, para verificar o quanto que eles conseguiram aprender significativamente os conceitos. Resolvi dois exercícios, primeiramente eu li o enunciado com eles, e verificava se todos tinha entendido a situação física e depois concedia a eles um tempo para escolherem uma alternativa. Depois desse tempo eu perguntava em voz alta qual alternativa era, e na sequência resolvia a questão. Essas duas questões foram consideradas fáceis pelos alunos, talvez por realmente eles tiverem aprendido significativamente ou simplesmente por terem usado a sua memória. Logo após utilizei o método Instrução pelos Colegas com os alunos. Primeiramente expliquei todas as regras e resolvi uma questão teste com eles, que não envolvia nenhum conhecimento da Lei da Inércia. Nessa aula eu não possuía os cartões com as alternativas para que os alunos fizessem a votação, conforme prevê a estratégia do IpC. Uma saída para isso foi pedir para eles levantarem a mão indicando a alternativa. A nomenclatura que utilizei foi 1 para letra A, 2 para a letra B, 3 para letra C, 4 para letra D e 5 para a letra E. Por mais que eu tenha falado a eles, muitos mostraram a resposta certa antes do momento, também vários alunos conversaram sobre a resposta antes de serem abertas as discussões. Nessa primeira resolução do teste chamei atenção deles, sobre todos os aspectos que eles erraram. Na questão teste foi aberta a discussão aos alunos, foi algo muito produtivo,

mas muitos estavam envergonhados de se levantarem para irem convencer os outros colegas sobre a sua escolha de alternativa. Ao verificar isso, eu me aproximava deles incentivando o diálogo. Terminada essa questão teste apliquei aos alunos mais quatro questões com o método Instrução pelos Colegas, dessas quatro questões as questões números 3 e 5 foi aberta para a discussão entre eles, ambas as questões quando foi aberta a segunda votação, a maioria optou pela alternativa correta.

Nas questões número 1 e 2 não foram abertas a discussão em virtude que mais de 70% da turma optou pela alternativa correta, então eu apenas fiz uma explanação oral demonstrando o porquê de cada alternativa correta. Já a questão número 4 não foi utilizada, pois eu estava preocupado com o pouco tempo que me restava ainda, em virtude que eu ainda iria abordar a Força Gravitacional. Dei continuidade à aula com a problematização envolvendo dinossauros. Com os *slides* eu mostrei uma representação de um dinossauro e perguntei quem foi a responsável pela extinção deles. Ao questionar isso, muitos alunos já falaram que o motivo foi meteoros que caíram no planeta. Teve um aluno nesse momento que chamou uma colega de dinossauro e todos riram do que ele disse. Nesse momento eu chamei atenção desse aluno de uma maneira bem rígida, falando para ele ter respeito com os outros, caso o contrário ele seria levado à direção e assinaria uma advertência onde ele só poderia entrar na escola com a presença de uma responsável. No momento que eu disse isso todos ficaram em silêncio, pois eles têm muito receio que os pais sejam convidados a ir a escola por qualquer motivo. Depois de eu falar isso o aluno desculpou-se e a menina aceitou as desculpas. Na sequência da aula, voltei com a problematização sobre dinossauros e questioneei a eles de novo. Uma aluna que vou chamar de Lola, respondeu que foi a Terra que atraiu o cometa. Usei a resposta dela para explicar como funciona a atração de corpos com massa, explicando quais são os fatores envolvidos. A atividade realizada com a problematização serviu como elemento motivador e ao fazer a associação entre força e a massa dos planetas, partindo dessa ideia como sendo um “subsunçor” para os alunos.

Após apresentar os fatores que influenciam na força gravitacional, eu resolvi um exercício, para verificar se conseguiram aprender significativamente e reconhecer da Força Gravitacional e sua causa. Todos praticamente acertaram a questão proposta, logo após isso avisei a eles que na aula posterior seria aplicada uma avaliação sobre os conceitos já estudados.

## **PLANO DE AULA 4**

**Data: 30/10/2014**

### **Conteúdo/Tópicos:**

- Segunda Lei de Newton.
- Força Gravitacional (2).

### **Objetivos de ensino:**

- Apresentar situações ilustrativas sobre aplicações da Segunda Lei de Newton.
- Mostrar a dedução de que a equação da Força Peso é uma aplicação da Segunda Lei de Newton.
- Realizar a prática de resolução de exercícios.

### **Procedimentos:**

#### Atividade Inicial:

No início da aula, irei mostrar um vídeo de um esporte chamado *Parkour*, com algumas manobras do esporte. Com esse vídeo, vou realizar as seguintes perguntas aos alunos:

- Por que os atletas acabam rolando no chão quando saltam de lugares altos?
- Quais grandezas físicas estão envolvidas nesse salto para explicar o rolamento?

#### Desenvolvimento:

Antes de responder às perguntas, irei mostrar a relação de que quanto maior for o valor da Resultantes de Forças sobre um corpo, maior será a variação de sua velocidade. Com essa explanação, vou voltar na discussão para responder à pergunta do “*Parkour*”. Em seguida, discutirei com eles o conceito de massa, mostrando que massa tem uma relação muito forte com essas duas grandezas mencionadas antes (resultante das forças e aceleração). Com essa conclusão, irei mostrar a equação que relaciona a resultante das forças, a massa e a aceleração. Depois disso, vou propor uma tarefa de resolução de exercícios em grupo que será avaliada. Irei dividir os alunos em grupos e darei uma lista para eles resolverem na aula, sendo que essa lista irá conter exercícios de todo o conteúdo que foi estudado até o momento.

### Fechamento:

Ao final dessa aula, irei recolher a lista e corrigi-la no quadro. Depois disso, vou mostrar que o rolamento que os atletas fazem também é usado em artes marciais, e nesse momento vou demonstrar experimentalmente como funciona um rolamento para “amenizar” a queda.

### Recursos:

Projetor de imagens, painel de projeção de imagens, notebook e lista de exercícios.

<http://www.youtube.com/watch?v=NX7QNWEGcNI> (vídeo do *Parkour*, Salto do filme).

## **RELATO DA AULA 4 – Dois Períodos - Data: 30/10/2014**

Nessa aula estavam presentes 26 alunos no primeiro período e chegaram mais três no segundo período. Iniciei a aula dizendo que iríamos estudar a Segunda Lei de Newton, considerada por muitos professores uma das relações mais importante da Física. Para fazer a problematização dessa aula utilizei um vídeo de um filme de um homem pulando de um prédio para outro, após demonstrar isso eu questionei aos alunos se isso seria possível na vida real. Vários deles disseram que não, porém teve um aluno que disse que existia um esporte que os atletas pulavam de um prédio para o outro igual o vídeo. Depois de o aluno falar isso, eu perguntei se mais alguém sabia do que ele estava falando, e nesse momento uma menina disse que o nome desse esporte era *Parkour*. Com essa discussão, os alunos chegaram à conclusão que era possível sim, realizar aquele salto, porém eles disseram que era necessário muito treino. Ficamos algum tempo nessa discussão, eu mencionei a eles que com os conhecimentos da Segunda Lei de Newton ficaria fácil julgar se era possível ou não aquele salto. Na aula da semana anterior eu já tinha conduzido os alunos a criar “subsunoçores” para entenderem a situação física presente. Em virtude disso, comecei a discussão sobre a relação entre resultante das forças e aceleração com os *slides* referentes à aula 4 (Apêndice 4). Usei também um exemplo da aplicação do *Airbag*. Mostrei aos alunos que quanto maior for a variação da velocidade maior deve ser a resultante de forças em um corpo. Nesse momento um aluno comentou que na hora do salto mostrado no vídeo o homem rolou ao chegar ao solo. Depois que o aluno falou isso eu questionei a turma se aquilo teria alguma relação com a aceleração.

Trouxe na sequência o exemplo de jogadores de *Voleibol* ao bloquearem uma bola na rede, que esses jogadores sempre flexionam os joelhos com a intenção de não se machucarem

com o impacto da queda. Continuei a discussão chegando a conclusão que quanto mais rápido parar um movimento, maior será a variação de velocidade e consequentemente maior será a resultante das forças sobre o corpo. Nesse momento, os alunos começaram a fazer vínculos em relação aos saltos, que quanto mais rápido o homem parar, maior a força que ele sofrerá e isso implicaria em uma dor maior. Acredito que nesse momento os alunos conseguiram utilizar os conceitos que foram analisados individualmente como “subsunçores” para compreenderem o processo como um todo. Por traz desta dinâmica, encontra-se a tentativa de propiciar uma situação para que ocorra a aprendizagem significativa a partir dos conceitos de diferenciação progressiva e reconciliação integradora propostas na teoria construtivista de Ausubel. (MOREIRA, 2011, p 159-173).

Depois dessa parte realizada, mostrei através *slides* que para uma mesma força, o corpo que tiver maior massa, sofrerá uma menor aceleração, utilizando um rato e um elefante como exemplo. Logo após, juntei todas as relações que estávamos discutindo e apresentei a equação conhecida como Segunda Lei de Newton no Ensino Médio. Nessa altura todos os alunos já concordavam que os saltos eram possíveis sim, desde que o homem demorasse o máximo possível para parar. Após isso mostrei a eles que a equação da Força Peso estudado na aula passada é uma aplicação da Segunda Lei de Newton e também um vídeo conforme o PLANO DE AULA 4, sobre o esporte *Parkour*. Na sequência resolvi alguns exemplos de aplicações dos assuntos estudados e solicitei a eles se separassem em grupos de três ou quatro integrantes para resolverem a avaliação já combinada com os alunos anteriormente. Essa avaliação foi com consulta ao caderno e também aos integrantes de seus grupos. No momento dessa avaliação as maiorias dos alunos ficaram concentrados resolvendo os problemas, muitos grupos me chamavam para eu ajuda-los em algum problema. Durante a resolução verifiquei que os alunos estavam com uma dificuldade maior nas questões 3 e 4 da lista proposta para resolução em grupo (Apêndice 8). Depois que identifiquei isso, eu fui ao quadro explicar as situações físicas que abordavam forças de resistência ao movimento. Eram situações similares nas duas questões, mas grande dificuldade dos alunos foi de que eles não conseguiam chegar à relação que a resultante das forças seria uma força menos a outra (subtração de forças), e com isso eles iriam ter que achar a solução da equação. Muitos alunos desistiram de resolverem as duas questões e fizeram as outras. Destinei a eles tempo até o final dos períodos a resolução das questões. Quando tocou o sinal recolhi todas as resoluções deles e arqueei para correção futura. Interessante ressaltar que não destinei um bom tempo nas aulas para discutir forças dissipativas e por isso os alunos obtiveram tanta dificuldade.

**PLANO DE AULA 5****Data: 31/10/2014****Conteúdo/Tópicos:**

- Terceira Lei de Newton

**Objetivos de ensino:**

- Definição da Terceira Lei de Newton.
- Apresentação de situações ilustrativas sobre aplicações da Terceira Lei de Newton.

**Procedimentos:**Atividade Inicial:

No início da aula, irei mostrar um vídeo de um foguete sendo lançados e divulgar que nessa aula eles compreenderiam o funcionamento de um foguete; porém, antes disso, serão apresentados quais são os princípios físicos envolvidos, sendo um deles a Terceira Lei de Newton.

Desenvolvimento:

Nessa parte da aula, irei definir a Terceira Lei de Newton e suas principais aplicações, sendo uma delas a do foguete já mencionado. Depois de fazer uma explanação oral sobre a terceira lei de Newton, vou aplicar a eles algumas questões com o método “Instrução pelos Colegas”.

Fechamento:

No fechamento, vou revisar os conceitos já estudados até o dia da aula e também relembrar a eles quais são os conteúdos que serão cobrados na prova que ocorrerá no dia 27 de novembro de 2014.

Recursos:

Projeto de imagens, painel de projeção de imagens, notebook, quadro-negro e giz, <http://www.youtube.com/watch?v=Vfp1bzJlQUw> (lançamento de um foguete).

## **RELATO DA AULA 5- Dois Períodos - Data: 31/10/2014**

Nessa aula estavam presentes 29 alunos, sendo que três chegaram no segundo período. Primeiramente apresentei o meu orientador de estágio à turma, pois nessa aula ele foi me observar. Nesse dia, os alunos estavam mais agitados do que o normal, pois, depois dos meus períodos de Física ocorreria uma confraternização em comemoração ao *Halloween*, o famoso dia das bruxas. Muitos alunos estavam fantasiados de Bruxas e Zumbis, o que dificultou bastante o andamento da aula, haja vista sua euforia em relação às fantasias uns dos outros. Comecei a aula dizendo que nessa aula seria abordado o último conteúdo que estaria presente na avaliação que seria aplicada no dia 27 de novembro de 2014.

Como problematização inicial, mostrei aos alunos uma foto de uma mulher efetuando um salto através dos *slides* e questionei-os sobre para onde a mulher precisa fazer a força para realizar o salto. Muitos deles falaram para baixo, mostrando intuitivamente o conceito da Terceira Lei de Newton. Após a resposta deles, eu comentei que realmente a mulher fez uma força orientada para baixo para conseguir saltar, mencionei a eles que esse fato é explicado pela Terceira Lei de Newton e que graças a isso os foguetes funcionam. Depois disso, apresentei um vídeo que apresentava o lançamento de um foguete para elaborarmos um modelo juntos para explicar tal fenômeno, momento em que, a partir do estudo individual, tentei em conjunto elaborar um modelo que conseguisse explicar corretamente o foguete sendo lançada, estratégia essa que foi baseada nos conceitos de diferenciação progressiva e reconciliação integradora, presentes na teoria de aprendizagem significativa de Ausubel, em que eu induzi os alunos a notarem que o foguete também fazia uma força para baixo empurrando os gases presentes nele.

Na sequência, apresentei a Terceira Lei de Newton utilizando diversos exemplos de ação e reação. Um deles foi sobre uma força aplicada em uma parede. Outro mostrava a força eletrostática entre cargas. Um terceiro apresentava uma bola que colidiu no rosto de um jogador e também havia um exemplo que mostrava a força gravitacional. Em todos os exemplos, identifiquei os pares ação e reação. Seguidamente eu solicitava silêncio aos alunos, pois existia um aluno que estava fantasiado de Anjo que estava muito agitado. Por isso, pedi silêncio inúmeras vezes. Coloquei a imagem de uma colisão de um carro com um ônibus e perguntei aos alunos quem exerceria a maior força em módulo. Muitos disseram que o ônibus faria uma força maior, em virtude de o carro estar mais amassado em relação ao ônibus discutimos sobre isto. Depois disso retomei os conceitos da Terceira Lei de Newton e

chamei atenção para fato de que pares ação e reação ocorrem em corpos diferentes e sempre com mesma intensidade de força, independentemente da diferença de deformação que um corpo sofre em relação ao outro. Logo após isso, usei o Método de Instrução pelos Colegas com eles. Para isso, distribui cartões para os alunos e expliquei o funcionamento do método. Na hora da execução do Método Instrução pelos Colegas (IpC), a turma estava conversando demais, e chamei a atenção deles inúmeras vezes. Assim como na outra aula em que apliquei o IpC, alguns alunos não respeitavam as regras, mas a maioria respeitava. Durante a resolução, algo que me surpreendeu foi que os alunos não conseguiram identificar os pares ação e reação de forças. Especialmente nas questões 2 e 5 (Apêndice 5) todos erraram; eram questões que testavam se os alunos conseguiam identificar que a reação ao peso do corpo é exercida pelo planeta é uma força de igual módulo, direção sentido contrário, exercida pelo corpo sobre a Terra. Em relação às outras questões, acredito que os alunos aprenderam significativamente os conceitos de que ação e reação têm a mesma intensidade e de que são em sentidos opostos. Depois de utilizar o método IpC, chamei atenção de novo sobre os conteúdos que serão cobrados na prova do dia 27/11/14. No final da aula, a merendeira veio buscar os alunos para levá-los ao refeitório.

## **PLANO DE AULA 6**

**Data:** 20/11/2014

**Conteúdo/Tópicos:**

- As Leis de Newton

**Objetivos de ensino:**

- Exercícios de fixação por meio de gincanas com perguntas e respostas.

**Procedimentos:**

Atividade Inicial:

Ao início da aula, irei explicar aos alunos que será uma aula de revisão para a prova, porém ela será um pouco diferente do que eles estão acostumados. Irei sortear dois grandes grupos para uma gincana sobre conhecimentos de Física, valendo um prêmio, quer era uma caixa de chocolates aos vencedores.

Desenvolvimento:

Com as turmas divididas, vou fazer uma pergunta de cada vez, que será demonstrada no projetor de *slides*, os grupos disponibilizam de 3 minutos para responder cada pergunta. Caso os dois grupos acertem a pergunta, ambos recebem 1 ponto, caso apenas um grupo acerte, esse receberá 1,5 pontos, caso nenhum acerte ninguém ganha nada.

Fechamento:

No fechamento, vou pedir para eles voltarem aos seus lugares e anunciarei o vencedor. O grupo vencedor irá ganhar uma caixa de chocolates. Caso ocorra empate ambos os grupos vão ganhar. Na realidade depois de premiar o vencedor com a caixa de chocolates, vou dar um prêmio de consolação para o grupo perdedor, que será uma caixa de chocolates de menor valor.

**Recursos:**

Projetor de imagens, painel de projeção de imagens, notebook, quadro-negro e giz.

**RELATO DA AULA 6- Dois Períodos - Data: 20/11/2014**

Nessa aula estavam presentes 31 alunos, sendo que 11 chegaram no segundo período. A dinâmica da atividade deu-se da seguinte maneira: primeiro dividi a turma em dois grupos, a revisão foi realizada por meio de uma gincana, onde projetei as questões nos *slides* que abordavam os conceitos estudados nas aulas anteriores. Depois de os grupos estarem divididos, expliquei as regras aos alunos. As perguntas foram apresentadas uma de cada vez, os grupos disponibilizaram de 3 minutos para responder cada pergunta. Caso os dois grupos acertassem a pergunta, ambos recebem 1 ponto, caso apenas um grupo acerte, esse receberá 1,5 pontos, caso nenhum acerte ninguém ganha nada. Os alunos ficaram bem empolgados com a ideia da competição, muitos falaram que não lembravam nada. Depois de dividido os grupos, eu avisei a eles que o grupo ganhador iria receber um prêmio. Os alunos ficaram mais agitados ainda, todos queriam saber qual seria o prêmio, mas não falei a eles.

No decorrer da gincana o grupo A começou ganhando, mas o grupo B empatou depois de algumas perguntas. Notoriamente não eram todos que participavam na elaboração das respostas, apenas alguns integrantes de cada grupo respondiam. Não que os outros não tentassem, mas sempre eram os mesmos que respondiam. Próximo ao término da gincana eu verifiquei que faltavam 15 minutos para tocar e sinal, e assim eu falei a eles que iria fazer

mais duas perguntas apenas. O Grupo A estava na frente com 3 pontos. Nas próximas perguntas apenas o grupo A sabia resolver as questões, consagrando assim a vitória do grupo A. Depois de realizada as perguntas finais, solicitei a eles que organizassem a sala conforme o normal.

O grupo que somou mais pontos ganhou um brinde (caixa de chocolate). No final desta atividade distribuí bombons ao grupo que perdeu. A revisão dos conteúdos foi bem produtiva para os alunos que estavam resolvendo as questões. Como os grupos ficaram muito grandes, existiam alunos que não interagiam muito na hora das resoluções, assim não aproveitaram a revisão de uma maneira eficiente. Essa dinâmica valeu muito apenas, pois foi uma revisão que foge dos métodos tradicionais de ensino.

## **PLANO DE AULA 7**

**Data:** 27/11/2014

**Conteúdo/Tópicos:**

- As Leis de Newton

**Objetivos de ensino:**

- Avaliar os conhecimentos adquiridos no período de regência, de forma tradicional, como prevê o regulamento da escola.

**Procedimentos:**

Atividade Inicial:

Ao início da aula, irei explicar que a prova será respondida a caneta e que em todas as questões serão cobrados os desenvolvimentos, independente se a questão for de múltipla escolha. Vou solicitar que os alunos façam filas com suas classes e que a prova será individual e a única consulta que eles poderão utilizar são as equações que vou colocar no quadro.

Desenvolvimento:

Com a sala organizada, vou disponibilizar 15 minutos para eles estudarem para a prova, porém sem conversa. Logo após esse período vou solicitar que guardem seus materiais e fique apenas na mesa canetas, lapiseiras e borrachas, o resto do material será guardado. Depois disso vou entregar as provas.

Fechamento:

Depois de terminado o tempo para aplicação da prova, eu rei recolher todas as provas.

**Recursos:**

- Provas.
- Momento de estudo com uso de material individual, dos alunos.

**RELATO DA AULA 7- Dois Períodos - Data: 27/11/2014**

No início da aula estavam 28 alunos presentes. Iniciei a aula explicando que a prova deveria ser preenchida com as respostas à caneta e disse que em todas as questões deveria aparecer a justificativa da resposta, mesmo nas que fossem de múltipla escolha. A prova seria realizada individualmente. Os alunos estavam bem nervosos antes da prova; muitos deles estavam dizendo que não sabiam nada, e pediram para eu “maneirar” na correção da prova. Depois que a sala ficou organizada, escrevi as seguintes equações para os alunos consultarem durante a prova:  $F_r = m \cdot a$  e  $P = m \cdot g$ . Na sequência, disponibilizei um tempo para eles estudarem, sem conversa, em suas classes e individualmente antes da avaliação.

Todos ficaram concentrados lendo as suas anotações. Uma aluna chamou-me e pediu para eu fazer uma revisão para ela; eu simplesmente disse a ela que a revisão fora feita na aula anterior e pedi que ela lesse todo o material. Depois de disponibilizar esse tempo, solicitei a eles que guardassem as suas anotações. Entreguei a prova (Apêndice 9) aos alunos e deixei que eles resolvessem até o final dos períodos. Durante a prova, alguns alunos tentaram colar, mas eu chamava atenção deles quando percebia as atitudes. Depois que ameacei dois alunos de retirar a prova, ninguém mais tentou colar. Quando tocou o sinal, havia duas meninas que ainda não tinham acabado a prova, mas infelizmente tive que recolher a prova em virtude de que eles teriam aula de Matemática depois.

O desempenho dos alunos na avaliação foram bons, apenas 8 alunos ficaram em recuperação, o restante deles atingiu a média, inclusive 5 alunos gabaritaram a prova.

**6. CONCLUSÃO**

A disciplina de Estágio teve uma importância enorme na minha formação de professor de Física, pois foi nela que tive a oportunidade de receber críticas muito construtivas sobre o meu trabalho, e isso é muito importante, visto que, muitas vezes, devido ao fato de que só

chegam elogios e escassas sugestões aos ouvidos dos professores, os mesmos passam a abandonar as necessárias e construtivas reflexões acerca do trabalho que estão exercendo. São deixadas de lado as possibilidades construtivas e sobre a importância de se constituir como um profissional em constante desenvolvimento técnico, teórico e prático no exercer de sua profissão, considerando que o que fazem já é bom o suficiente e não precisa de alterações. Devido a essas determinações e a muitas outras, com absoluta certeza, a disciplina de estágio, juntamente às disciplinas de Epistemologia e Seminários, foi a mais construtiva na minha formação como professor, profissional que deve sempre considerar todos os aspectos relevantes à formação de uma educação de qualidade e de cidadania, a qual, infelizmente, segue carente de pela existência em nosso país.

A experiência vivenciada nesse semestre foi única: eu nunca havia assumido uma turma em Escola Pública. Por isso, tive vários desafios desde a preparação das aulas até a aplicação das mesmas. No período de Observação, também, pude conhecer e entrar em contato com a realidade dos discentes, elemento de extrema importância no que tange a relevância no momento da criação de um projeto e de um método de ensino. Desse modo, pude, considerando as características dos alunos, os quais, como seres humanos, são únicos e dissemelhantes em suas singularidades, compor um plano de aulas de modo que pudesse qualificar meu trabalho da forma mais adequada ao grupo discente com que me deparei no desenvolver do meu estágio docente. Por conseguinte, conhecer melhor a turma com que eu iria entrar em regência foi decisivo para a estratégia de ensino acabei por utilizar com os mesmos.

Nos microepisódios de ensino da disciplina de Estágio, tínhamos 20 minutos para apresentar a aula que iríamos realizar nas escolas. Nas mesmas, verifiquei uma grande dificuldade que eu tinha em relação à falta de interação que eu havia estipulado às aulas com relação aos alunos. Isso para mim sempre foi grande um problema, visto que atuo em cursos pré-vestibulares há mais de quatro anos, ambiente que se constituem em contextos completamente distintos daqueles de uma escola regular. Nos pré-vestibulares há um público numeroso, com, algumas vezes, mais de 100 alunos em uma sala de aula, fazendo, assim, com que as aulas sejam completamente expositivas, constituindo-se, algumas vezes, em uma espécie de monólogo por parte do professor, algo que foi muito difícil para eu mudar, visto que dedico parte bastante significativa do meu tempo como professor desse tipo de instituição.

Apesar de discutir em aula (disciplina de Estágio) a questão da necessidade de uma maior interação com os discentes, foi-me difícil a realização plena dessa docência baseada na interação. Como o meu professor orientador argumentava, “devemos nos policiar a todo o momento para não “entrarmos no piloto automático”, caso contrário iremos ministrar aulas totalmente mecânicas, assim como muitas das que tivemos na nossa escola”. Quando nosso microepisódios apresentavam muitas necessidades de mudança era requerido pelo professor orientador que apresentássemos novamente o microepisódio com as mudanças sugeridas. Realizamos desse modo, as mudanças necessárias, apesar das dificuldades encontradas, as quais não foram poucas, para que pudéssemos nos deparar com uma versão final dos planos de aula que conviesse plenamente com as necessidades do contexto educacional a que nos dirigíamos nas escolas e com as perspectivas educacionais que tanto estudamos e tentamos inserir em prol de uma educação de qualidade significativa, a qual possa constituir cidadãos e não simplesmente mentes com a capacidade de absorver informações quantitativas e não qualitativas, práticas e reflexivas.

Em relação ao período de regência, apresentei certo nível de nervosismo antes de assumir a turma, pois sabia que seria difícil lidar com a mesma, visto que, de acordo com os professores da escola, tratava-se da turma considerada a mais agitada. Na primeira aula, os alunos estavam muitos receosos comigo; no entanto, conforme avançava o tempo, fui seguindo as sugestões do meu professor orientador e dos colegas da disciplina, e, ao final da aula, a turma estava me aceitando melhor. No período de estágio, em muitos momentos foi muito complicado prender a atenção dos alunos em virtude de serem muito agitados, porém, com o tempo, comecei a entender que o problema estava em mim também e não apenas na agitação e desatenção dos alunos. Na aula em que me orientador foi me assistir, ele mesmo apontou determinados aspectos referentes a essa questão, analisando que eu queria que os alunos ficassem dois períodos inteiros “vidrados” em mim, algo que é muito difícil e complicado, ainda mais em uma escola. Cheguei à conclusão de que não posso tentar tratar uma turma de escola como se fosse uma turma de cursinho pré-vestibular, visto que trata-se de realidades totalmente diferentes. Isso foi muito decisivo para a minha formação, pois levou-me a uma longa, necessária e construtiva reflexão acerca da questão da significação dos diferentes contextos no que se refere ao ensino, os quais não podem, de forma alguma, ser ignorados, visto a necessidade educativa e formativa desempenhada por cada público específico, cada ser humano, cada cidadão.

Aspectos decisivos para mim foram as dicas que recebi em outra disciplina que estava fazendo paralelamente com o estágio. Nessa disciplina, tive uma professora que nos incentivou muito a nunca deixar de pesquisar sobre aspectos instigantes na física, que nos ensinou a fazer projetos para serem aplicados em escolas. Isso foi muito produtivo, pois, junto com todas essas dicas, ela mostrava vários epistemólogos que me fizeram refletir muito sobre a minha formação como profissional e minha prática docente. Acredito que cresci muito como professor nesse semestre. Afirmo que gostaria de sempre ter esses professores e colegas ao meu lado para preparar as minhas aulas, o que iria me fazer sentir bastante seguro com cada aula minha, constituindo-me como um professor sempre em desenvolvimento, o que é extremamente importante.

Neste momento de conclusão e reflexão sobre os elementos de construção e desenvolvimento profissionais aqui estabelecidos, posso manifestar aspectos positivos e negativos no que concerne ao Curso de Física da UFRGS. Gostaria, dessa forma, de trazer algumas sugestões em relação ao curso no que tange ao fato de que muitos alunos que entram no curso de física não têm ideia ainda sobre se gostariam de serem professores de física, visto que simplesmente entram no curso devido ao seu gosto pela física. Uma sugestão para tentar ajudar esses alunos é colocar as disciplinas de Seminários mais cedo no curso, por exemplo. O fato de a disciplina de Seminários 1<sup>1</sup>, por exemplo, ser no segundo semestre, logo depois de o aluno cursar a FÍSICA GERAL 1, seria bastante construtivo, pois, desse modo, os alunos já teriam uma experiência em dar uma aula, além de poderem ministrar aulas sobre a matéria vista em cadeira imediatamente anteriores, podendo, assim, sempre manter contato com as áreas da física sem existirem desconexões entre os conteúdos. Na minha disciplina de Seminários 1, eu tive uma professora que era formada em licenciatura e nos preparava para dar aulas no Ensino Médio; no entanto, sei que muitos colegas meus não passaram pela mesma experiência que eu, visto que outros professores focam o ensino dos alunos em matérias que serão ministradas apenas no curso superior, fazendo com que os alunos deem aulas para Ensino Superior e não para a escola, que é o que a maioria dos alunos que sairá do curso de Física acabará fazendo. Gostaria que o Instituto de Física, portanto, colocasse um padrão assim nas disciplinas de seminários. Não considero que isso seja o ideal, já que acredito que primeiro devemos saber ministrar aulas para alunos do ensino médio e depois para alunos de Ensino Superior. Conheço também professores de Seminários que não deixam os alunos usarem apresentações de *slides*. Com isso também não posso manifestar a menor

---

<sup>1</sup> SEMINÁRIOS SOBRE TÓPICOS ESPECIAIS EM FÍSICA GERAL I

concordância, visto que acredito que o aluno deve usar tudo o que for possível para preparar uma aula, desde uma apresentação de *slides* até um vídeo expositivo. Manifestações críticas e sugestões à parte consideram, apesar de tais elementos, o curso de licenciatura em Física da UFRGS, de uma forma geral, muito construtivo para seus alunos como profissionais da área que estudam e como cidadãos que venham a exercer seu papel como professores constituintes de uma sociedade em desenvolvimento, pois há disciplinas que nos ajudam muito a crescer como profissionais, como por exemplo, as disciplinas de Unidades<sup>2</sup> que são muito importantes para a formação de um professor, apesar de a instrução para as aulas e o material apresentarem um padrão um tanto fechado no que tange a possibilidades alternativas de aprendizado, intervenções criativas e adaptações educativas ao público discente, visto que é uma disciplina em que temos contatos com alunos do Ensino Médio regular e por isso sua relevância.

Em conclusão, reafirmo a significação vigorosa que essa experiência teve em minha formação como cidadão e como profissional, haja vista a importante participação de meus professores e colegas, dos quais jamais esquecerei, além de meu crescimento como professor, que fixou-se em minhas raízes formativas e se tornará um elemento constitutivo de minha identidade docente para o resto de minha vida. Realmente, esse curso mostrou-me que a profissão que exerço é, e sempre será, de grande significação e importância no mundo, não podendo ser subestimada em valor, além de não poder, também, jamais encontrar-se estagnada no que se refere às necessidades constantes de um mundo em transformação, de um mundo que é globalizado e de uma população, uma humanidade, que é sedenta por conhecimento, por desenvolvimento e merecedora de uma educação de excelência e qualidade, objetivo ainda não alcançado, mas que eu, como professor, como profissional, como cidadão e como homem jamais deixarei de perseguir.

---

<sup>2</sup> UNIDADES DE CONTEÚDO PARA O ENSINO MÉDIO E/OU FUNDAMENTAL I  
e UNIDADES DE CONTEÚDO PARA O ENSINO MÉDIO E/OU FUNDAMENTAL II

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, I. S. A Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. Texto adaptado de: Simulação e modelagem computacionais como recursos auxiliares no ensino de física geral. 2005. 238 f. da Tese de Doutorado - Curso de Pós-graduação em Ensino de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

ARAÚJO, I. S e 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: p.362-384, agosto 2013.

AUSUBEL, D.P. *The psychology of meaningful verbal learning*. New York, Grune and Stratton, . 1963.

GASPAR, Alberto - *Física Ensino Médio*, Volume Único, Editora Ática, 2009.

HEWITT, P., *Física Conceitual*, 9ª Edição, São Paulo, Editora Bookman, 2002;

MOREIRA, M. A. e OSTERMAN, F. Teorias Construtivistas. Porto Alegre: IF-UFRGS,. (Série de Textos de Apoio ao Professor de Física, n.10) 1999.

MOREIRA, M. A, Teorias de aprendizagem, 2. Ed. Ampl, p. 159-173 São Paulo, EPU, 2011.

MOREIRA, M.A., Caballero, M.C. e Rodríguez, M.L. (orgs.). Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo. Burgos, España. p. 19-44.(1997)

SILVEIRA, F.; MOREIRA, M.A. e AXT, R. Estrutura interna de testes de conhecimento em Física: um exemplo em Mecânica. *Enseñanza de las Ciências*, 10 (2), 187-194, 1992.

## 8. ANEXO

### QUESTIONÁRIO I<sup>1</sup>

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?

#### ALGUMAS RESPOSTAS DOS ALUNOS

##### Respostas da Questão 2 :

Física não serve para nada. Gostaria de estudar Física na Guerra. Queríamos ver experimentos.

##### Respostas da Questão 3 :

Aplicações no Cotidiano. Ar Livre. Aulas mais Dinâmicas. Assuntos diferentes

##### Respostas da Questão 9 :

Jornalismo. Engenharia. Artes. Psicologia. Informática. Teatro. Dança. Direito. Veterinária

---

<sup>1</sup>Questionário elaborado por Ives Solano Araujo, professor responsável pela disciplina de Estágio de Docência, UFRGS, 2014/2.

## 9. APÊNDICE 1 – SLIDES UTILIZADOS NA AULA 1 em 9/10/14

**Jean Pegoraro**



Aula Inaugural

Por que estudar ??????????



**Física**

## Respostas de Vocês

- Física não serve para nada
- Gostaria de estudar física na guerra
- Queríamos ver experimentos

## Eu gostaria mais de física se:

Aplicações no Cotidiano  
 Ar Livre  
 Aulas mais Dinâmicas  
 Assuntos diferentes

## Profissões

Jornalismo  
 Engenharia  
 Artes  
 Psicologia  
 Informática  
 Teatro, Dança  
 Direito  
 Veterinária

Eu gostaria mais de física se:

Aplicações no Cotidiano

Ar Livre

Aulas mais Dinâmicas

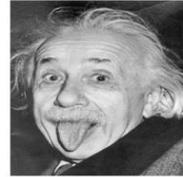
Assuntos diferentes



Equações ( Fórmulas )

$$d = V \cdot t$$

$$\vec{F}_r = m \cdot \vec{a}$$

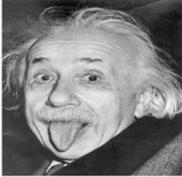


$$E = mc^2$$



Equações ( Fórmulas )

$d = V \cdot t$        $\vec{F}_r = m \cdot \vec{a}$



$E = mc^2$

Artes  
Marciais



fig 7

SEGUNDA GUERRA MUNDIAL





Foguete



fig 10

FOGUETES DE GARRAFA PET



Segurança



fig 11



enem  
EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO  
2014

Vestibular



UFRGS  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

(ENEM12) Uma empresa de transporte precisa efetuar a entrega de uma encomenda o mais breve possível. Para tanto, a equipe de logística analisa o trajeto desde a empresa até o local da entrega. Ela verifica que o trajeto apresenta **dois trechos** de distâncias diferentes e velocidades máximas permitidas diferentes. No primeiro trecho, a velocidade máxima permitida é de 80 km/h e a distância a ser percorrida é de 80 km. No segundo trecho, cujo comprimento vale 60 km, a velocidade máxima permitida é 120 km/h. Supondo que as condições de trânsito sejam favoráveis para que o veículo da empresa ande continuamente na velocidade máxima permitida, qual será o tempo necessário, **em horas**, para a realização da entrega?

- a) 0,7    b) 1,4    c) 1,5    d) 2,0    e) 3,0



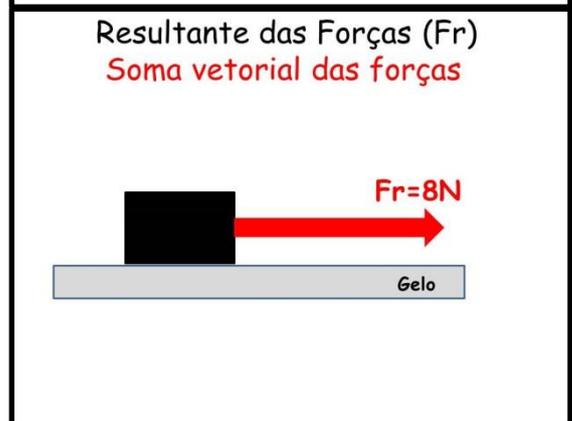
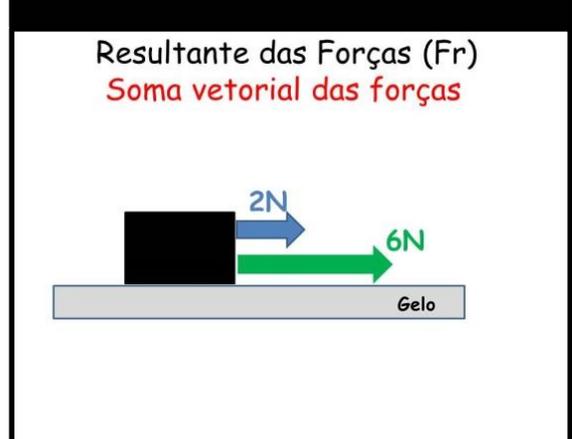
10. APÊNDICE 2 – SLIDES UTILIZADOS NA AULA 2 em 16/10/14.



Voyager



Voyager

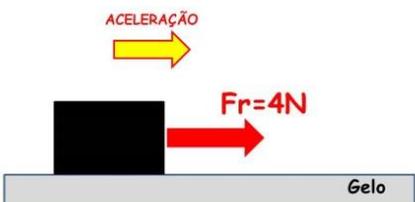


Exemplo) Qual é o valor da resultante das forças, e para onde aponta a aceleração ?



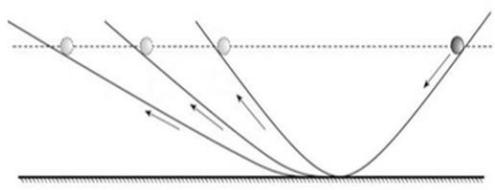
A diagram showing a black rectangular block on a grey surface labeled "Gelo". A blue arrow labeled "2N" points to the left from the left side of the block. A green arrow labeled "6N" points to the right from the right side of the block.

Exemplo 2) Qual é o valor da resultante das forças, e para onde aponta a aceleração ?



A diagram showing a black rectangular block on a grey surface labeled "Gelo". A red arrow labeled "Fr=4N" points to the right from the right side of the block. Above the block, a yellow arrow labeled "ACELERAÇÃO" points to the right.

Ideal



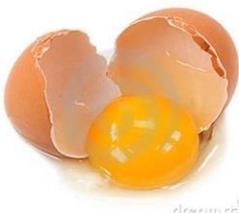
A diagram showing a ball moving along a parabolic path. The path is defined by a dashed horizontal line at the top and a solid horizontal line at the bottom. The ball's trajectory is shown as a series of curved arrows starting from the top left, curving downwards to touch the bottom line, and then curving upwards to the top right.

Lei da Inércia



NO "BUSÃO"

Lei da Inércia



EXPERIMENTO DO OVO

Lei da Inércia

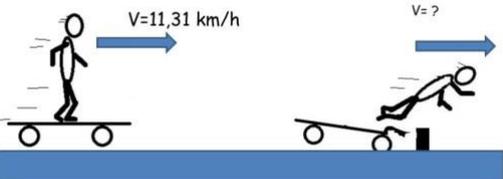
"Todo corpo tende a permanecer no seu estado de repouso atual, até que a resultante das forças sobre ele deixe de ser nula"

(EXERCÍCIO) O Professor Jorge de Física da Escola Roque Gonzáles é um skatista QUASE profissional, vamos supor que o Prof está andando com uma velocidade vetorial constante de módulo 11,31 km/h. Ao andar ele fica distraído pensando no que vai cozinhar no jantar, quando ele menos espera se depara com uma pedra e ocorre a situação a seguir :



A stick figure is shown on a skateboard, moving to the right. Motion lines behind the figure and skateboard indicate movement.

Qual é o módulo da velocidade do professor imediatamente depois de perder o contato com o skate?



Two diagrams of a stick figure on a skateboard. The left diagram shows the figure moving to the right with a velocity vector labeled "V=11,31 km/h". The right diagram shows the figure falling off the skateboard after hitting a stone, with a velocity vector labeled "V=?".

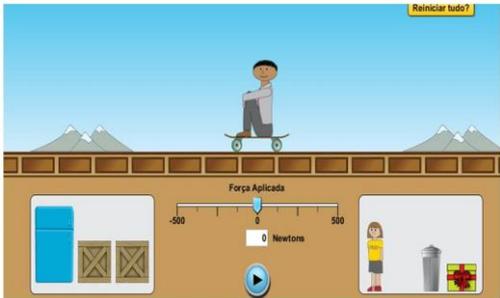
a) 11,31 m/s  
 b) 12 km/h  
 c) Zero  
 d) 11,31 segundos  
 e) 11,31 km/h  
 f) 12segundos

## 11. APÊNDICE 3 – SLIDES UTILIZADOS NA AULA 3 em 23/10/14.

**Aula 3**  
**Lei da Inércia (2)**



**Animação do PHET**



**Lei da Inércia**

**"Todo corpo tende a permanecer no seu estado de repouso atual, até que a resultante das forças sobre ele deixe de ser nula"**

Corpo Parado →  $F_R = 0$  → Continua Parado

**Tendência Natural**

Corpo em Movimento →  $F_R = 0$  → Mantém movimento, **sem aceleração**

Corpo Parado →  $F_R \neq 0$  → Inicia Movimento

**"Movimento Forçado"**

Corpo em Movimento →  $F_R \neq 0$  → Muda Velocidade, **com aceleração**

(UFRGS) A respeito do movimento de um corpo, afirma-se que

I A tendência natural de um corpo em movimento sem aceleração, é continuar em movimento sem aceleração

II A tendência natural de um corpo em movimento é chegar ao repouso

III Para manter um corpo em movimento sem aceleração, a resultante das forças externas sobre ele deve ser diferente de zero

Das afirmativas, quais estão corretas

- somente a I
- somente a II
- I e II
- I e III
- Todas corretas

(UFRGS) Uma moto se move a 72km/h numa estrada horizontal plana. A resultante de todas as forças que agem na moto é zero. Nessas condições, a velocidade da moto:

- diminuirá de forma constante;
- diminuirá de forma variável
- aumentará de forma constante
- aumentará de forma variável
- continuará a ser 72 km/h

PO) Você encontra-se em uma sala parcialmente escura, e deseja que enxergar melhor, sabendo que você tem 4 elementos:

- Caixa de Fósforos, com fósforos.
- Caixa com uma Vela
- Lampião
- Um Pedaco de Madeira

Qual elemento seria mais eficaz você acender primeiro, considerando que todos devem ser acendidos.

- A) VELA
- B) LAMPIÃO
- C) PEDAÇO DE MADEIRA
- D) nenhuma das alternativas

P1) Quando um ônibus faz uma curva para direita, você:

- 1)a) segue reto por inércia, dando a impressão para quem está no ônibus de ter sido puxado para direita
- 2)b) segue reto por inércia, dando a impressão para quem está no ônibus de ter sido puxado para esquerda
- 3)c) sofre uma força por inércia que o empurra para esquerda

P2) No episódio da Bíblia em que David matou o gigante Golias, David girou uma pedra na ponta de um fio e solto-a, então:

- (1)a) a pedra saiu em linha reta, indo acertar o olho do gigante
- (2)b) a pedra saiu e continuou girando fazendo círculos, indo acertar o olho do gigante
- (3)b) ao solta a pedra ela caiu verticalmente para baixo

P3) Se você senta na carona de uma moto sem segurar em nada e o motoqueiro arranca violentamente, sem avisar você:

- 1)a) é puxado para trás por uma força
- 2)b) é puxado para frente por uma força
- 3)c) Fica no mesmo lugar pois a moto saiu de baixo de você

P5) A aceleração de um corpo em movimento de translação, num dado instante **não é nula**. Então, a soma das forças que no instante considerado estão atuando na partícula:

- (1)a) será obrigatoriamente zero.
- (2)b) pode ser nula.
- (3)c) será obrigatoriamente diferente de zero.
- (4)e) nada se pode afirmar, uma vez que não foi dada a massa do corpo.



## Força Gravitacional



Interação  
entre massas

## Força Peso(P)



Quais fatores  
influenciam?

NA SUPERFÍCIE DA  
TERRA

$$g_{\text{terra}} \approx 10 \text{ m/s}^2$$

$$m=12\text{kg} \rightarrow P=120\text{N}$$

$$m=30\text{kg} \rightarrow P=300\text{N}$$

$$m=60\text{kg} \rightarrow P=600\text{N}$$

## NA SUPERFÍCIE DA LUA

$$g_{\text{lua}} = 1,6 \text{ m/s}^2$$
$$m=12\text{kg} \rightarrow P=19,2\text{N}$$
$$m=30\text{kg} \rightarrow P=48\text{N}$$
$$m=60\text{kg} \rightarrow P=96\text{N}$$

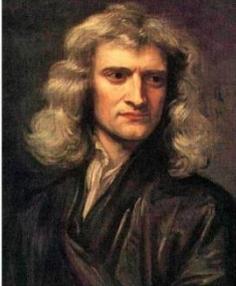
**A MASSA NÃO MUDA!!**

3(UFU-MG) Um astronauta leva uma caixa da Terra até a Lua. Podemos dizer que o esforço que ele fará para carregar a caixa na Lua será:

- a) maior que na Terra, já que a massa da caixa diminuirá e seu peso aumentará.
- b) maior que na Terra, já que a massa da caixa permanecerá constante e seu peso aumentará
- c) menor que na Terra, já que a massa da caixa diminuirá e seu peso permanecerá constante
- d) menor que na Terra, já que a massa da caixa aumentará e seu peso diminuirá.
- e) menor que na Terra, já que a massa da caixa permanecerá constante

## 12. APÊNDICE 4 – SLIDES UTILIZADOS NA AULA 4 em 30/10/14.

**Aula 4**  
**Segunda Lei de Newton**



**Vídeo**

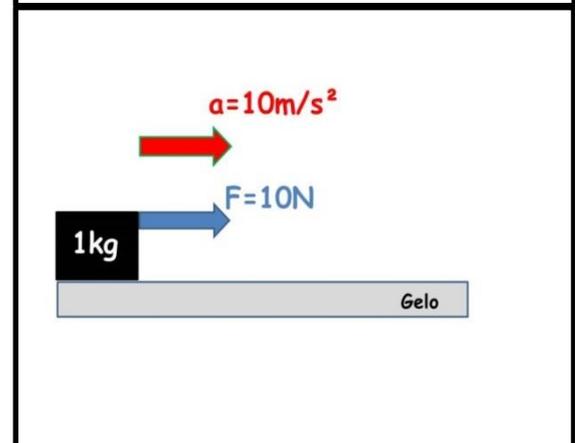
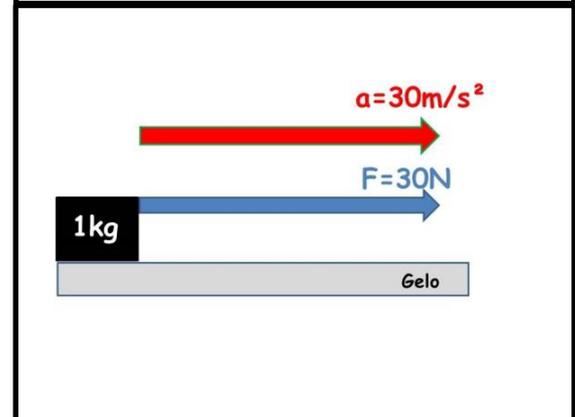
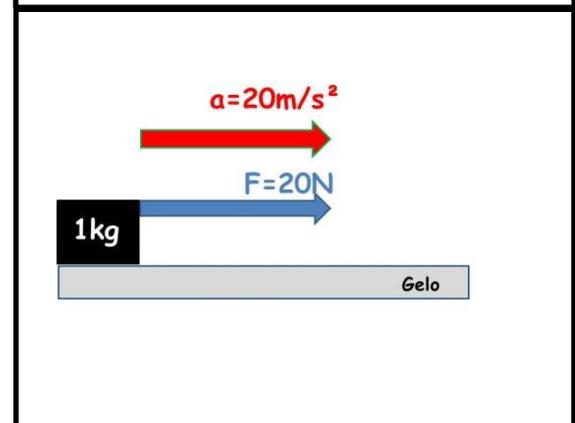
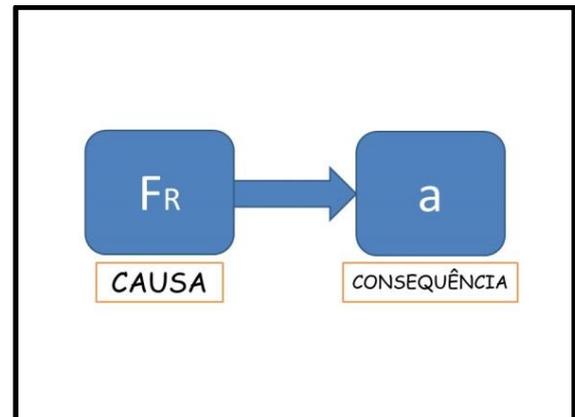


MOVIECLIPS.COM  
648

Conclui-se:

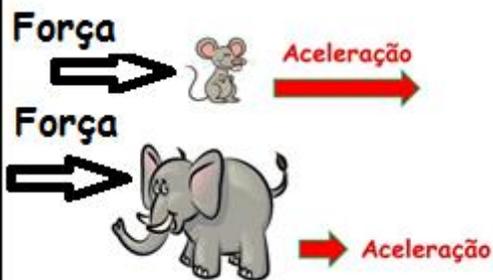
A  $F_r$  É UM AGENTE CAUSADOR Da MUDANÇA DE VELOCIDADE. ...

PORTANTO PROVOCA UMA ACELERAÇÃO!!



É fácil perceber que quanto **maior a resultante de força** aplicada, **maior será a aceleração** provocada.

Para um mesma força  
Qual a relação com a massa ?



Duas forças opostas atuam sobre um corpo de 25,0 kg de massa, imprimindo-lhe uma aceleração de  $2,00 \text{ m/s}^2$ , sabendo que uma tem o valor de 50N, qual é valor da outra ?

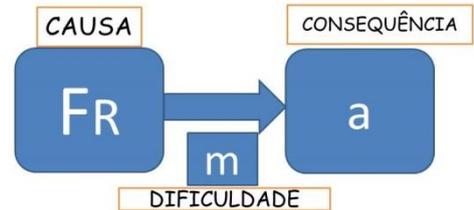
- A) 12,5 N
- B) 25 N
- C) 50N
- D) 75 N
- e) 100N

Air Bag



Diminui a aceleração da vítima, fazendo a a resultante de forças sobre ela ser menor

$$FR = m.a$$



$$FR = m.a$$

Massa(m) unidade em kg  
Resultante das Forças (FR) unidade em N  
Aceleração unidade em  $\text{m/s}^2$

Parkour



Trabalho Em Grupo

## 13. APÊNDICE 5 – SLIDES UTILIZADOS NA AULA 5 em 31/10/14.

Terceira Lei de Newton



**AULA 5**

Considerando que a mulher inicialmente estava no chão, para onde ela fez a força para subir



Por que o Foguete decola ?



Terceira Lei de Newton  
"Ação e Reação"



para toda **AÇÃO**, existe uma Reação de mesma intensidade e de sentido contrário.

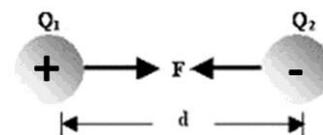
OS PARES **AÇÃO E REAÇÃO** SEMPRE ATUAM EM **CORPOS DIFERENTES!** POR ISSO, **NUNCA SE ANULAM.**

CUUIDADO! **AÇÃO E REAÇÃO** POSSUEM **MESMO MÓDULO**, MAS AS **CONSEQUÊNCIAS** PODEM SER DIFERENTES PARA CADA CORPO!



Na colisão ao lado, quem fez mais força: o caminhão sobre o carro ou o carro sobre o caminhão?

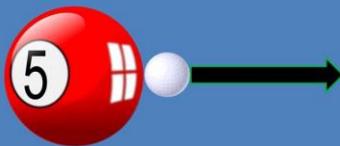
Eletricidade



Para onde o foguete exerce a força para "subir" ?



Na figura está representada a força que a bola vermelha exerceu na branca. Qual o vetor que melhor representa a força que a bola branca exerceu na vermelha



- (A)
- (B)
- (C)

2. (U. Amazonas-AM) Um pescador está sentado sobre o banco de uma canoa. A Terra aplica-lhe uma força de atração gravitacional. De acordo com a Terceira Lei de Newton, a reação dessa força atua sobre:
- a canoa.
  - o banco da canoa.
  - a água.
  - a Terra.

3 De acordo com a Terceira Lei de Newton, complete a sentença

Num plano horizontal, um caminhão puxa um reboque com movimento acelerado. A força que o caminhão exerce no reboque é ----- que aquela exercida pelo reboque sobre o caminhão. [?]

- Maior
- Menor
- Igual

4 - De acordo com a Terceira Lei de Newton, complete a sentença

A Terceira Lei de Newton afirma que, numa interação qualquer, as forças têm mesmo módulo, mesma direção e sentidos -----.

- Iguais
- opostos
- verticais

5. Um livro está em repouso sobre uma mesa. A força de reação ao peso do livro é:

- a força normal que a mesa exerce sobre o livro.
- a força que o livro exerce sobre a terra.
- a força que a o livro exerce sobre a mesa.

6. (Agronomia de Paraguaçu Paulista-SP) De acordo com as Leis de Newton Assinale a alternativa correta:

- Ação e reação agem num mesmo corpo.
- O Princípio da Ação e Reação só se aplica a corpos em repouso.
- Ação e Reação sempre são em corpos diferentes, por isso não se equilibram

## 14. APÊNDICE 6 – SLIDES UTILIZADOS NA AULA 6 em 20/11/14

Aula de Revisão para a Prova



**Aula 6**

Está chegando a hora !!!!



Conteúdos

- Lei da Inércia(1ºLei)
- Lei da Proporção(2ºLei)
- Ação e Reação(3ºLei)
- Força Gravitacional

Regras

- Mais de um acerte  
**1,0 pontos**
- Apenas um acerte  
**1,5 pontos**
- Ninguém acerte  
**0 pontos**

**VENCEDOR  
É  
PREMIADO**

1(ENEM11) Para medir o tempo de reação de uma pessoa, pode-se realizar a seguinte experiência:

- I. Mantenha uma régua (com cerca de 30 cm) suspensa verticalmente, segurando-a pela Extremidade superior, de modo que o zero da régua esteja situado na extremidade inferior.
- II. A pessoa deve colocar os dedos de sua mão, em forma de pinça, próximos do zero da régua, sem tocá-la.
- III. Sem aviso prévio, a pessoa que estiver segurando a régua deve solta-la. A outra pessoa Deve procurar segura-la o mais rapidamente possível e observar a posição onde conseguiu segurar a régua, isto e, a distância que ela percorre durante a queda. O quadro seguinte mostra a posição em que três pessoas conseguiram segurar a régua e os respectivos tempos de reação.

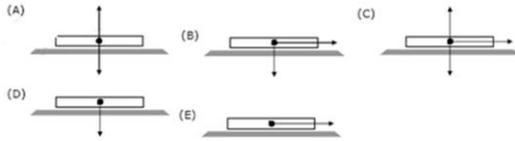
Distância percorrida pela régua durante a queda (metro)	Tempo de reação (segundo)
0,30	0,24
0,15	0,17
0,10	0,14

- a) resistência do ar aumenta, o que faz a régua cair com menor velocidade.
- b) aceleração de queda da régua varia, o que provoca um movimento acelerado.
- c) força peso da régua tem valor constante, o que gera um movimento acelerado

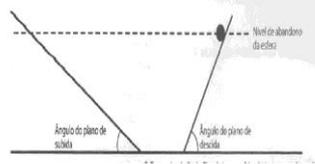
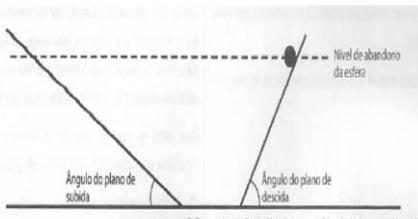
2) Em muitas tarefas diárias, é preciso arrastar objetos. Isso pode ser mais ou menos difícil, dependendo das forças de atrito entre as superfícies deslizantes. Investigando a força necessária para arrastar um bloco sobre uma superfície horizontal, um estudante aplicou ao bloco uma força horizontal  $F=10N$  e verificou que o bloco ficava parado, ou seja, aceleração igual a zero. Nessa situação, é correto afirmar que a força de atrito estático(Resistência) entre o bloco e a superfície de apoio é, em módulo,

A)10N  
B)15N      C)20N      D)0N

3(UFRGS – 00) Uma pessoa, parada às margens de um lago congelado cuja superfície é perfeitamente horizontal, observa um objeto em forma de disco que, em certo trecho, desliza com movimento retilíneo uniforme, tendo uma de suas faces planas em contato com o gelo. Do ponto de vista desse observador, considerado inercial, qual das alternativas indica o melhor diagrama para representar as forças exercidas sobre o disco nesse trecho? (Supõe-se a ausência total de forças dissipativas, como o atrito com a pista ou com o ar.)



4(ENEM 14) Na descrição do experimento **SEM ATRITOS**, quando a esfera de metal é abandonada para descer um plano inclinado de um determinado nível, ela sempre atinge, no plano ascendente, no máximo, um nível igual àquele em que foi abandonada. Se o ângulo de inclinação do plano de subida for reduzido à zero, (RAMPA RETA) a esfera:



- a) manterá sua velocidade constante, pois a força resultante sobre ela será nula.  
 b) manterá sua velocidade constante, pois a força resultante da descida continuará a empurrá-la.  
 c) diminuirá gradativamente a sua velocidade, pois não haverá mais força para empurrá-la.

5(UFRGS) Duas partículas de massas diferentes,  $m_1=2\text{kg}$  e  $m_2=4\text{kg}$ , estão sujeitas a uma mesma força resultante de 8 Newtons. Qual é a relação entre as respectivas acelerações  $a_1$  e  $a_2$ , dessas partículas, em  $\text{m/s}^2$ ?

- (A)  $a_1=8$ ,  $a_2=16$   
 (B)  $a_1=16$ ,  $a_2=8$   
 (C)  $a_1=4$ ,  $a_2=2$

6(UFRGS) Um dinamômetro, em que foi suspenso um cubo de madeira, encontra-se em repouso, preso a um suporte rígido. Nessa situação, a leitura do dinamômetro é de **2,5 N**. Uma pessoa puxa, então, o cubo verticalmente para baixo, fazendo aumentar a leitura do dinamômetro. Qual será o módulo da força exercida pela pessoa sobre o cubo, quando a leitura do dinamômetro for **5,5 N**?

- (A) 2,2 N (B) 2,5 N (C) 3,0 N (D) 5,5 N (E) 8,0 N

7 Duas forças de intensidade 9N e 12N, respectivamente, atuam sobre um ponto material. A intensidade da Força Resultante é certamente

- a) 21N  
 b) 3N  
 c) 0  
 d) pode ser tanto 21N quanto 3N

8. (UFAL 90) Considere as afirmações:

- I) A Terceira Lei de Newton afirma que, numa interação qualquer, as forças de ação e reação sempre são no mesmo corpo  
 II - A Terceira Lei de Newton afirma que, numa interação qualquer, as forças têm mesmo módulo, mesma direção e sentidos opostos.  
 III - Quando lançamos um objeto, a força exercida pela mão continua a agir no objeto, mesmo quando este se desprende da mão.

Podemos afirmar que apenas:

- a) I está correta.  
 b) II está correta.  
 c) III está correta.      d) I e II estão corretas.  
 e) II e III estão corretas

9 (UGF-RJ) A aceleração de um corpo em movimento de translação, num dado instante não é nula. Então, a soma das forças que no instante considerado estão atuando na partícula:

- a) será obrigatoriamente nula.  
 b) pode ser nula.  
 c) será obrigatoriamente diferente de zero.  
 d) pode ser diferente de zero, desde que seja variável.  
 e) nada se pode afirmar, uma vez que não foi dada a massa do corpo

10. (UFES) Um casal de patinadores está parado sobre patins, numa pista plana onde o atrito é considerado nulo. Se o homem empurrar a mulher:
- a) os dois se movem no mesmo sentido.
  - b) os dois se movem em sentidos opostos.
  - c) apenas a mulher se move.
  - d) os dois não se movem.
  - e) é necessário conhecer o peso de cada um para definir seus movimentos.

**15. APÊNDICE 7 – QUESTÕES QUE FORAM UTILIZADAS DURANTE AS AULAS  
PARA APLICAÇÃO DO MÉTODO INSTRUÇÃO PELOS COLEGAS**

**AULA 3**

**P0)(QUESTÃO UTILIZADA PARA TESTAR O MÉTODO IpC)** Você encontra-se em uma sala parcialmente escura, e deseja que enxergar melhor, sabendo que você tem 4 elementos:

-Caixa de Fósforos, com fósforos.

-Caixa com uma Vela

-Lampião

-Um Pedaco de Madeira

Qual elemento seria mais eficaz você acender primeiro, considerando que todos devem ser acesos.

(1) (A) VELA

(2) (B) LAMPIÃO

(3) (C) PEDAÇO DE MADEIRA.

(4) (D) nenhuma das alternativas

**RESOLUÇÃO**

**Alternativa correta é a D, pois o mais eficaz seria acendo o fósforo.**

**P1)** Quando um ônibus faz uma curva para direita, você:

1)(A) segue reto por inércia, dando a impressão para quem está no ônibus de ter sido puxado para direita.

2)(B) segue reto por inércia, dando a impressão para quem está no ônibus de ter sido puxado para esquerda.

3)(C) sofre uma força por inércia que o empurra para esquerda.

**RESOLUÇÃO**

**Alternativa correta é a B**

**P2)** No episódio da Bíblia em que David matou o gigante Golias, David girou uma pedra presa na ponta de um fio e solto-a, então:

- (1)(A) a pedra saiu em linha reta, indo acertar o olho do gigante.
- (2)(B) a pedra saiu e continuou girando fazendo círculos, indo acertar o olho do gigante.
- (3) (C) ao soltar a pedra ela caiu verticalmente para baixo.

### **RESOLUÇÃO**

**Alternativa correta é a A.**

**P3)** Se você senta na carona de uma moto sem segurar em nada e o motoqueiro arranca violentamente, sem avisar você:

- 1)(A) é puxado para trás por uma força.
- 2)(B) é puxado para frente por uma força.
- 3)(C) Fica no mesmo lugar pois a moto saiu de baixo de você.

### **RESOLUÇÃO**

**Alternativa correta é a C**

**P5)** A aceleração de um corpo em movimento de translação, num dado instante não é nula. Então, a soma das forças que no instante considerado estão atuando na partícula:

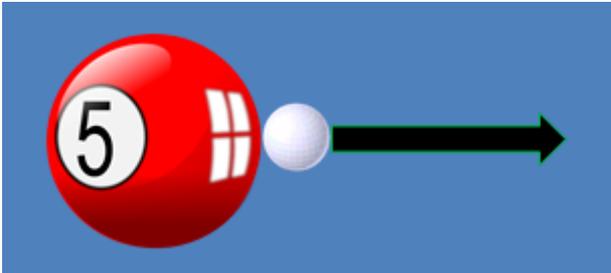
- (1) (A) será obrigatoriamente zero.
- (2) (B) pode ser nula.
- (3) (C) será obrigatoriamente diferente de zero.
- (4) (E) nada se pode afirmar, uma vez que não foi dada a massa do corpo.

### **RESOLUÇÃO**

**Alternativa correta é a C, pois se existir aceleração, existe uma resultante de forças não nula.**

## AULA 5

1) Na figura está representada a força que a bola vermelha exerceu na branca. Qual o vetor que melhor representa a força que a bola branca exerceu na vermelha



- (A) 
- (B) 
- (C) 

### RESOLUÇÃO

**Alternativa correta é a B, pois a força de reação deve ter o mesmo módulo e direção, mas sentido contrário a força exercida pela bola 5, ou seja, à força de ação.**

2. (U.Amazonas-AM) Um pescador está sentado sobre o banco de uma canoa. A Terra aplica-lhe uma força de atração gravitacional. De acordo com a Terceira Lei de Newton, a reação dessa força atua sobre:

- A) a canoa.  
 B) o banco da canoa.  
 C) a água.  
 D) a Terra.

### RESOLUÇÃO

**A reação à Força Peso, está aplicada na Terra, e é exercida pelo corpo do pescador, ou seja, alternativa D.**

3) De acordo com a Terceira Lei de Newton, complete a sentença

Num plano horizontal, um caminhão puxa um reboque com movimento acelerado. A força que o caminhão exerce no reboque é em módulo ----- que aquela exercida pelo reboque sobre o caminhão.

- A) Maior.
- B) Menor.
- C) Igual.

### **RESOLUÇÃO**

**Alternativa C, pois a força deve ter o mesmo módulo.**

4 - De acordo com a Terceira Lei de Newton complete a sentença

A Terceira Lei de Newton afirma que, numa interação qualquer, as forças têm mesmo módulo, mesma direção e sentidos -----.

- A) Iguais
- B) opostos
- C) verticais.

### **RESOLUÇÃO**

**Alternativa B, pois as forças devem ter sentidos opostos.**

5. Um livro está em repouso sobre uma mesa. A força de reação ao peso do livro é:

- A) a força normal que a mesa exerce sobre o livro.
- B) a força que o livro exerce sobre a Terra.
- C) a força que a o livro exerce sobre a mesa.

### **RESOLUÇÃO**

**Alternativa B.**

6. (Agronomia de Paraguaçu Paulista-SP) De acordo com as Leis de Newton Assinale a alternativa correta:

- A) Ação e reação agem num mesmo corpo.
- B) O Princípio da Ação e Reação só se aplica a corpos em repouso.
- C) Ação e Reação sempre são em corpos diferentes, por isso não se equilibram.

**RESOLUÇÃO**

**Alternativa C.**

## 16. APÊNDICE 8 –TRABALHO EM GRUPO APLICADO À TURMA 113 NA AULA 4.

Escola Estadual Roque Gonzáles

Turma 113

Nomes:

1) Observando-se o movimento de um carrinho de 0,4 kg ao longo de uma trajetória retilínea, verificou-se que sua velocidade variou linearmente com o tempo, de acordo com os dados da tabela. No intervalo de tempo considerado, a intensidade da força resultante que atuou no carrinho foi, em newtons, igual a:

t(s)	0	1	2	3
V(m/s)	10	12	14	16
a(m/s <sup>2</sup> )	2	2	2	2

### RESOLUÇÃO

$a=2 \text{ m/s}^2$  ( conforme a tabela)

$$F=m.a=0,4 \times 2$$

$$F=0,8 \text{ newtons}$$

2) A figura abaixo mostra um gráfico de força em função da aceleração para três corpos de massas diferentes.

De acordo com o gráfico, qual é a alternativa correta?

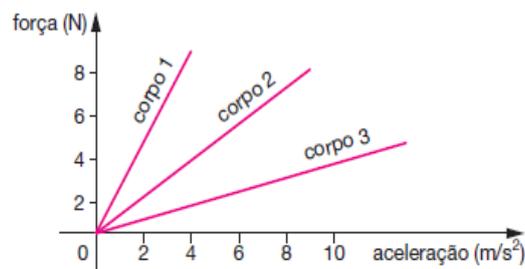
A) O corpo 1 tem a menor massa

B) O corpo 3 tem a maior massa

C) O corpo 2 tem a menor massa

D) O corpo 1 tem a maior massa

E) O corpo 2 tem a maior inércia



### RESOLUÇÃO

Para uma mesma força, o corpo 1 é que apresenta menor aceleração, alternativa D.

3) Sob a ação de uma força  $F$  de módulo de 50 N, um corpo de 8 kg tem uma aceleração de  $5\text{m/s}^2$ . Considerando que apenas a força de resistência tem sentido contrário a força  $F$ , qual é o valor dessa força resistiva ( $F_a$ )?

### RESOLUÇÃO

$$F_r = m \cdot a$$

$$50 - F_a = 8 \cdot 5$$

$$F_a = 10\text{N}$$

4) Um corpo de massa de 5kg é puxado horizontalmente sobre uma mesa, por uma força  $F$  de módulo 15N. Observa-se que tem uma aceleração de  $2\text{m/s}^2$ . Qual é o valor dessa força de resistência ( $F_a$ ), que é contrária a força  $F$ ?

### RESOLUÇÃO

$$F_r = m \cdot a$$

$$15 - F_a = 5 \cdot 2$$

$$F_a = 5\text{N}$$

5) Dois blocos na posição vertical são ligados por uma corda. Outra corda é amarrada ao bloco superior se o Bloco A e B têm massas de 2kg e 4kg respectivamente e estão em equilíbrio, calcule:

a) Peso de A

b) Peso de B

c) A força resultante sobre o bloco A ?

d) Aceleração Resultante dos Blocos.

### RESOLUÇÃO

$$P = m \cdot g \quad g = 10\text{m/s}^2$$

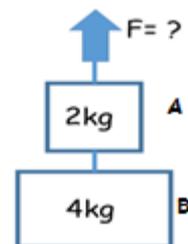
a)  $P_A = 2 \cdot 10 = 200$  newtons

b)  $P_B = 4 \cdot 10 = 400$  newtons

c)  $F_r = 0$ , pois a força exercida pela corda apenas compensa os pesos de A e B.

$$F = P_A + P_B$$

$$F = 600$$
 newtons



d)  $F_r = m \cdot a$  e como a massa não é nula então para  $F_r = 0$  implica que  $a = 0$

6) Qual o valor da Força para que os blocos subam com aceleração de  $3 \text{ m/s}^2$  ?

### RESOLUÇÃO

$$P = m \cdot g \quad g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$P_A = 2 \cdot 10 = 200 \text{ newtons}$$

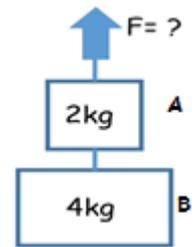
$$P_B = 4 \cdot 10 = 400 \text{ newtons}$$

$$F_r = m \cdot a$$

$$F - (P_A + P_B) = (2 + 4) \cdot 3$$

$$F - (600) = 18$$

$$F = 618 \text{ newtons}$$



## 17. APÊNDICE 9 – AVALIAÇÃO RESOLVIDA APLICADA À TURMA 113

### ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO ROQUE GONZÁLES

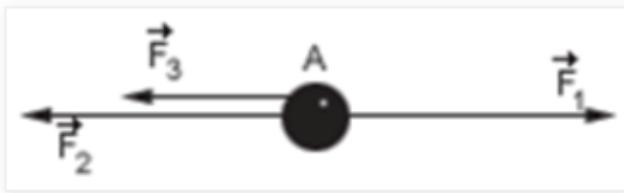
#### AVALIAÇÃO 27/12/14

Professor: Jean Pegoraro

Nome do Aluno: \_\_\_\_\_

Turma: 113

1) Uma partícula A está sujeita a três forças colineares representadas na figura a seguir pelos vetores  $F_1$ ,  $F_2$  e  $F_3$ . Sendo  $F_1 = 100 \text{ N}$  e  $F_2 = 70 \text{ N}$  e estando a partícula em equilíbrio, a intensidade de  $F_3$  deve ser em N, igual a:



**Resolução**  $F_2 + F_3 = F_1 \Rightarrow 70 + F_3 = 100 \Rightarrow F_3 = 30\text{N}$

2) Um casal de patinadores está parado sobre patins, numa pista plana onde o atrito é considerado nulo. Se o homem empurrar a mulher:

- os dois se movem para o mesmo lado (mesmo sentido), pois a força que homem exerceu foi maior.
- os dois se movem para lados diferentes (sentidos opostos), pois o homem exerceu uma força igual a que a mulher exerceu nele.
- apenas a mulher se move, pois a força que ela exerceu no homem foi menor.
- os dois não se movem

**Resolução**

**B**

3) Em uma luta de boxe é comum lutadores acertarem socos um no outro, considerando que um lutador A exerça uma força de 10 000 newtons no nariz de um lutador B, de acordo com as Leis de Newton, qual será o módulo da força que o nariz do lutador B exercerá no punho do Lutador A.

- a) força menor que 10 000 newtons.
- b) força maior que 10 000 newtons.
- c) força igual a 10 000 newtons.

### Resolução

#### C

4) Em um concurso hípico, o cavalo para bruscamente defronte ao obstáculo. O cavaleiro é arremessado para frente devido à:



- a) ação e reação atuarem em corpos diferentes.
- b) inércia.
- c) atração gravitacional da Terra.

### Resolução

#### B

5) A sonda Voyager-1 tornou-se nesta quinta-feira o primeiro objeto feito por humanos a sair do sistema solar. Lançada em 1977, a sonda foi criada inicialmente para estudar os planetas mais afastados da Terra, mas continuou viajando pelo espaço. Calcula-se que a região interestelar esteja a mais de 19 bilhões de quilômetros da Terra, ou 123 vezes a distância entre nosso planeta e o Sol. Atualmente, as mensagens de rádio da Voyager-1 levam 17 horas para chegar à Terra." Lançar uma sonda no espaço interestelar. Esse é um marco histórico, que esperávamos alcançar há mais de 40 anos, desde que ela foi lançada", disse o professor Ed Stone, cientista-chefe do projeto. Explique com as suas palavras, usando argumentos físicos,

como que essa sonda consegue viajar mais de 30 anos no espaço, mesmo sem combustível algum dentro dela.



6) Existe um experimento famoso sobre uma das Leis de Newton que consiste em puxar uma toalha com talheres em cima para demonstrar. Ao tirar a toalha rapidamente, verá que os objetos permanecerão sobre a mesa, como demonstra as figuras a seguir.



Explique com suas palavras como isso é possível de acordo com as Leis de Newton.

7) Um corpo no Planeta Terra tem seu peso no valor de 800 newtons, considerando que aceleração gravitacional é  $10 \text{ m/s}^2$ , calcule a massa do corpo em kg:

**Resolução:**

$$P=m.g$$

$$800=m.10$$

$$m=80 \text{ kg}$$

8) Um corpo no Planeta Terra tem seu peso no valor de 700 newtons e sua massa no valor de 70kg, considerando que aceleração gravitacional é  $10 \text{ m/s}^2$ . Se esse mesmo corpo for colocado na lua, qual será o valor da sua massa?

a)zero

b)35 kg

c)70kg

**RESOLUÇÃO:**

A massa é a mesma, 70 kg

9) Duas partículas de massas diferentes,  $m_1=2\text{kg}$  e  $m_2=4\text{kg}$ , estão sujeitas a uma mesma força resultante de 8 Newtons.

a) Qual partícula terá uma aceleração maior ?

b) Qual o valor do módulo da aceleração da partícula 1, em  $\text{m/s}^2$  ?

c) Qual o valor do módulo da aceleração da partícula 2, em  $\text{m/s}^2$  ?

**RESOLUÇÃO**

a) Partícula 1

$$b) F_r = m \cdot a$$

$$8 = 2 \cdot a_1$$

$$a_1 = 4 \text{ m/s}^2$$

Partícula 2

$$F_r = m \cdot a$$

$$8 = 4 \cdot a_2$$

$$a_2 = 2 \text{ m/s}^2$$

18. APÊNDICE 10 – CADERNO DE CHAMADA

Estado do Rio Grande do Sul Secretaria da Educação - I CRE - Porto Alegre Escola Estadual dos Médicos Roque Gonzales			Curso: Ensino Médio Politécnico		Regente: Jorge Luis Martins Sobrinho				
Diário de Classe			Série: 1º Ano	Componente: Física	Calendário: 2014 - 2014	Período: Trimestre Terceiro			
MÊS -> 5			DIA -> 1		Tema: 113				
Nº	NOME DO ALUNO	DIA ->	AVALIAÇÕES			Nº	APR	FT	Recor
1	*Rafael	Don Santos	F	F	F	1			
2	Al	De Souza	F	F	F	2			
3	Ad	Robackiewicz	F	F	F	3			
4	Ad	De Oliveira	F	F	F	4			
5	Ad	Gianfranz	F	F	F	5			
6	*B	uchado	F	F	F	6			
7	*Ca	opes	F	F	F	7			
8	Car	reira	F	F	F	8			
9	Car	Souza	F	F	F	9			
10	Cri	mar	F	F	F	10			
11	*Cri	Mieres Araujo	F	F	F	11			
12	Dic	reira	F	F	F	12			
13	Est	ira Dos Santos Junior	F	F	F	13			
14	Evel		F	F	F	14			
15	Gabr	ino	F	F	F	15			
16	Gabr	esese	F	F	F	16			
17	Guilh	de Lima	F	F	F	17			
18	Helen	es	F	F	F	18			
19	Jenif	ias	F	F	F	19			
20	*Jenn	ira	F	F	F	20			
21	Jose F	Albino	F	F	F	21			
22	*Leon	ama	F	F	F	22			
23	Lorhu	ias	F	F	F	23			
24	Lucas	ia	F	F	F	24			
25	Mathea		F	F	F	25			
26	Mauric	ines	F	F	F	26			
27	Michell	eres	F	F	F	27			
28	Nicol	Araujo	F	F	F	28			
29	Nicol	ias	F	F	F	29			

Entregue em / / POR Revisado em / / POR Processado em / / POR 12/09/2014

PROCEERGS \* Aluno com Bolsa Família \*\* Aluno Especial

Estado do Rio Grande do Sul Secretaria da Educação - I CRE - Porto Alegre Escola Estadual dos Médicos Roque Gonzales			Curso: Ensino Médio Politécnico		Regente: Jorge Luis Martins Sobrinho				
Diário de Classe			Série: 1º Ano	Componente: Física	Calendário: 2014 - 2014	Período: Trimestre Terceiro			
MÊS -> 5			DIA -> 1		Tema: 113				
Nº	NOME DO ALUNO	DIA ->	AVALIAÇÕES			Nº	APR	FT	Recor
30	Pa	rges	F	F	F	30			
31	*R	De Souza	F	F	F	31			
32	Ri	is	F	F	F	32			
33	St	medo	F	F	F	33			
34	St	lo	F	F	F	34			
35	Th	sa	F	F	F	35			
36	Th	reira	F	F	F	36			
37	Vin	Farias	F	F	F	37			

Entregue em / / POR Revisado em / / POR Processado em / / POR 12/09/2014

PROCEERGS \* Aluno com Bolsa Família \*\* Aluno Especial