

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Instituto de Física

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Douglas Marcel Quatiabara Sander Libardi

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

2012/2

Sumário

1. Introdução	1
2. Referencial Teórico:	2
2.1 Lev Vygotsky	2
2.2 David Ausubel.....	4
2.3 <i>Peer Instruction</i> (Instrução pelos Colegas).....	6
2.4 <i>Just-in-Time Teaching</i> (Ensino sob Medida)	7
3. Observações e monitoria.....	10
3.1 Caracterização da Escola	10
3.2 Caracterização das Turmas	11
3.2.1 Turma 106	11
3.2.2 Turma 107 (Turma de Regência)	11
3.3 Caracterização do Tipo de Ensino	13
3.4 Relatos das Observações	15
4. Planejamento de Aula e Relatos de Regência.....	26
4.1 Primeira Aula	26
4.2 Segunda Aula	29
4.3 Terceira Aula.....	31
4.4 Quarta Aula	35
4.5 Quinta Aula	37
4.6 Sexta Aula	40
4.7 Sétima Aula.....	41
4.8 Opinião dos Alunos.....	43
5. Conclusões.....	44
6. Referências	46
Apêndice 1: Tarefa de Leitura - Primeira Lei de Newton.....	47
Apêndice 2: Tarefa de Leitura - Segunda Lei de Newton.....	49
Apêndice 3: Tarefa de Leitura - Tipos de Forças e Aplicações	51
Apêndice 4: Tarefa de Leitura - Terceira Lei de Newton	55
Apêndice 5: Cronograma de Regência.....	57
Apêndice 6: Prova Aplicada (22/11/2012).....	58
Apêndice 7: Questões para IpC - Primeira Lei de Newton	60
Apêndice 8: Questões para IpC - Segunda Lei de Newton	62
Apêndice 9: Questões para IpC - Terceira Lei de Newton	67
Apêndice 10: Questões para IpC - Tipos de Forças e Aplicações	69

Apêndice 11: Primeira lista de exercícios.....	71
Apêndice 12: Segunda Lista de Exercícios.....	73
Para todas as questões é necessário que se de explicação para a resposta dada. Lembre que a explicação pode valer mais que uma resposta correta.	
Apêndice 13: Opinião dos Alunos.....	75
Apêndice 13: Opinião dos Alunos	76
Tabela 1- Caracterização do tipo de ensino	13

1. Introdução

Este trabalho tem como objetivo apresentar um relatório de estágio do curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Este estágio compreende a disciplina Estágio em Docência do curso de Licenciatura em Física. As atividades de estágio visam proporcionar uma experiência em sala de aula do graduando em Licenciatura.

Este trabalho está dividido em oito capítulos, sendo o primeiro esta introdução. Procuo no decorrer do trabalho sobre as teorias de ensino utilizadas durante o período de estágio, visto que estas são imprescindíveis para a carreira de professor, para que não nos tornemos professores que buscam ensinar por tentativa e erro sem um real embasamento teórico, sem preparar as aulas com clareza de objetivos e sem reconhecer, com a ajuda dessas teorias, as dificuldades dos alunos e a melhor forma de fazer com que eles absorvam os conteúdos apresentados.

O trabalho segue com a descrição do ambiente encontrado na escola. Descrevo no capítulo três a situação encontrada na escola e sua infraestrutura, Escola Técnica Estadual Irmão Pedro; descrevo o meu período de observações das aulas de Física, bem como a caracterização das turmas observadas, dando ênfase para a turma onde realizei meu período de regência. Por fim caracterizo o tipo de ensino recebido pelos alunos até o meu período de regência.

No capítulo quatro trago o meu trabalho de fato, com a descrição dos Planos de Aula propostos e com os relatos de regência em sequência. O meu período de regência se estendeu entre os dias 04/10/2012 à 22/11/2012, tendo aulas todas as quintas-feiras. Foram 14 horas-aula, cada uma possuindo 50 minutos, sendo duas seguidas, caracterizando efetivamente sete planos de aula, e em consequência, sete aulas.

Finalizo o trabalho com a minha conclusão e meus sentimentos referentes ao período de estágio e em sequência, como apêndices, é apresentado todo o material produzido e entregue para os alunos durante o período de estágio, bem como as notas e a lista de presença.

2. Referencial Teórico:

Neste capítulo faremos uma breve introdução das teorias de aprendizagem bem como das estratégias de ensino utilizadas para a realização deste projeto.

2.1 Lev Vygotsky

Para Vygotsky não podemos compreender o desenvolvimento cognitivo sem fazermos referência ao contexto social, cultural e até mesmo histórico em que o sujeito está inserido. Podemos considerar que o desenvolvimento de um indivíduo está diretamente ligados aos processos sociais dos quais ele faz parte (Joenk, 2002).

Muito dos pensamentos de Vygotsky vêm das ideias apresentadas por Karl Marx, que dizem que o homem para se tornar humano precisa se relacionar com os outros e com os seus instrumentos de trabalho.

Vygotsky dedicou seu trabalho ao estudo das Funções Mentais Superiores. Essas funções são consideradas superiores porque se diferenciam de mecanismos mais biológicos, que biológicas estão presentes tanto em seres humanos quanto em animais. A capacidade imaginativa, criativa, de estabelecer relações são capacidades únicas dos seres humanos, essas são atividades psicológicas consideradas superiores.

As Funções Superiores são ações mediadas, quer dizer, ações construídas nas relações dos homens entre si e nas relações do homem com a natureza e o mundo que os cerca. A mediação é o conceito principal da teoria de Vygotsky.

"Mediação é o processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação, que deixa ser direta e passa a ser mediada por esse elemento." (Joenk, 2002, p. 4). Dessa forma podemos ver que não existe relação direta com o mundo que nos cerca, mas sempre uma relação mediada. Sempre com um instrumento entre nós e o mundo.

Para Joenk existem dois tipos de elementos mediadores: os instrumentos e os signos.

O instrumento seria um elemento que ajuda o homem no seu trabalho, é um objeto que ajuda o homem a realizar trabalho sobre um objeto. Vygotsky também acredita que é pelo trabalho que o homem desenvolve suas relações sociais, a atividade coletiva e especialmente a utilização de objetos. O instrumento é um objeto externo ao indivíduo.

O outro tipo de elemento mediador são os signos. Eles podem ser compreendidos como "instrumentos psicológicos", orientados para dentro do indivíduo, voltado para controlar as ações psicológicas. Na visão de Joenk (2002, p.5).

" Entre os signos estão incluídos a linguagem, os vários sistemas de contagem, as técnicas mnemônicas, os sistemas simbólicos algébricos, os esquemas, os diagramas, mapas, desenhos, placas de

trânsito, gestos e todo tipo de signos convencionais utilizados nos diferentes grupos sociais."

(Joenk, 2002, p. 5)

A construção de signos depende dos contexto social no qual o individuo está inserido. Isso porque diferentes signos podem assumir diferentes significados dependendo do contexto. Por exemplo algum tipo de gesto realizado aqui no Brasil pode possuir um significado bem diferente em outra parte do mundo.

Os signos são um ponto fundamental no desenvolvimento humano. Inicialmente eles têm um caráter externo, com o passar do tempo e a utilização do mesmo signo para representar a mesma coisa ele se torna um processo interno de mediação. Por exemplo, uma rosa vermelha ao ser ofertada a alguém, na maioria das vezes, significa amor, afeto, mas até que esse significado, esse signo, fosse internalizado, muitas rosas foram dadas. (Joenk, 2002, p. 10)

Esse processo de mediação interna de signos é chamada de internalização. Esses signos passam a ser compartilhados pelo conjunto dos membros de um grupo social, o que permita a comunicação entre indivíduos e a melhora da interação social.

Esses conceitos formam a base, o alicerce fundamental, para a aprendizagem e o desenvolvimento mental. Para Vygotsky a aprendizagem e o desenvolvimento mental possuem uma influência recíproca. Com maior internalização de processos sociais (interação escolar) maior será o desenvolvimento mental.

Depois dessa breve introdução e definição de conceitos podemos introduzir um novo conceito: *Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP)*, definida como a distância entre o nível de desenvolvimento cognitivo real e o nível de desenvolvimento potencial, sendo o real a capacidade de resolver problemas sozinho e a potencial a capacidade de resolver problemas sob orientação de um parceiro mais capaz. (Joenk, 2002, p. 8)

Para o ensino a ZDP é um dos conceitos mais importantes e é necessário que o professor tenha como trabalhar na ZDP da sua turma para poder abordar melhor os conceitos a serem apresentados. Outro ponto bastante importante da ZDP é o referido nível de desenvolvimento potencial, pois esse conceito traz à tona o sócio-interacionismo de Vygotsky (Joenk, 2002, p. 11). Nesse se ressalta a capacidade de resolver problemas sob orientação e essa orientação pode ser dada pelo professor mas também por um colega mais bem preparado que possua seu nível de desenvolvimento real mais elevado.

Não é trivial para o professor trabalhar na ZDP de uma turma inteira, pois já é difícil fazê-lo para uma pessoa só. Mesmo assim vale ressaltar que, nas palavras de Vygotsky, o bom ensino é aquele que está a frente do desenvolvimento cognitivo. Na teoria de Vygotsky o professor assume

um papel bastante importante como o principal mediador para que o aluno possa compreender os conceitos aceitos como corretos pela comunidade científica (Joenk, 2002).

2.2 David Ausubel

Em uma aparente aproximação com Vygotsky, David Ausubel prega como principal fator para a aprendizagem a bagagem trazida pelo aluno, ou seja, aquilo que o aluno já sabe é primordial para sua aprendizagem. O conceito chave da teoria é o conceito de aprendizagem significativa.

Aprendizagem significativa é aquela em que um novo conhecimento faz sentido para o aluno e é baseada em conhecimentos previamente existentes. Esse novo conhecimento se acomoda na estrutura cognitiva, por meio de interação com o conhecimento já existente. Essa interação faz com que o conhecimento antigo adquira um significado maior e mais abrangente. (Moreira, 2009)

Segundo Moreira uma aprendizagem não é significativa se não existir essa interação. Nesse caso, Ausubel a define como aprendizagem mecânica. A aprendizagem mecânica acontece quando um novo conhecimento não adquire nenhum significado para o aluno e ele simplesmente decora conceitos para depois reproduzi-los.

Para todos esses conhecimentos pré-existentes, no qual se baseiam a aprendizagem dos novos conceitos, Ausubel cria um novo conceito, o conceito de subsumção. O subsumção é todo o conhecimento usado como alicerce para a construção de novos conhecimentos. (Moreira, 2009, p 32)

A forma como os novos conceitos se ligam aos conceitos previamente existentes pode acontecer de uma forma subordinada ou superordenada. Na aprendizagem subordinada o conhecimento existente mais abrangente, que o novo conhecimento; logo este novo conhecimento se subordina ao conhecimento já existente, sendo uma parte mais específica de conhecimento (Diferenciação Progressiva). A medida que um novo conhecimento adquire significados por interação com um conhecimento prévio este se modifica porque adquire novos significados, quanto mais vezes esse processo ocorre mais vezes leva a diferenciação progressiva do conceito. O conhecimento prévio fica mais rico, mais diferenciado. Na aprendizagem superordenada o novo conhecimento se assimila e representa vários conhecimentos já existentes, se tornando um conhecimento mais abrangente, desta forma subordinando os conhecimentos prévios a esse novo conhecimento (Reconciliação Integrativa). "Na aprendizagem superordenada ou na combinatória as ideias estabelecidas na estrutura cognitiva podem ser percebidas como relacionadas e reorganizadas adquirindo assim novos significados." (Moreira, 2009, p. 34).

Para Moreira, na teoria de Ausubel não existe uma forma ideal de ensinar, mas sim uma forma ideal de aprender. Um outro elemento importante na teoria de Ausubel são os organizadores

prévios, materiais introdutórios para auxiliar na aprendizagem dos alunos. Ao afirmar que o importante é a aprendizagem significativa, Ausubel afirma que a aprendizagem receptiva, o que ocorre, tipicamente dentro da sala de aula, pode ser auxiliada pela criação de um material de ensino que seja potencialmente significativo.

Ausubel afirma que devemos ensinar conforme os nossos alunos, levando em conta seus conhecimentos, e esses devem também ter o desejo de aprender. Devemos levar em conta os conhecimentos prévios dos alunos, seus subsunçores. Importante ressaltar que ele, em nenhum momento, afirma que devemos buscar por respostas corretas, mas sim por evidências da compreensão dos alunos, evidências de que os conceitos apresentados tenham sido devidamente assimilados. (Moreira, 2009, p 35)

As teorias de Ausubel se mostraram úteis, pela primeira vez (para mim) no curso de Física. A produção de materiais voltada para o método de EsM, mostrou a importância da produção potencialmente significativo para os alunos, bem como o conceito de subsunçores se fez bastante presente já que com a problematização buscamos diariamente criar *links* do conteúdo apresentado com os conhecimentos dos alunos. Com a estratégia de ensino Instrução Pelos Colegas, apresentada na sequência, e as respostas dadas para as tarefas de leitura o conceito de concepções alternativas se fez bastante presente, já que pude identificar as concepções que os alunos traziam consigo, especialmente a relação força e velocidade e conceito Aristotélico de que a força se gasta com o tempo. Através do EsM pude avaliar as concepções apresentadas pelos alunos sobre os conteúdos. Tendo isso em mãos pude me preparar e preparar melhor as aulas, tentando começá-las com vídeos e pequenas experiências que trouxessem algo que já fosse de conhecimento dos alunos, como o experimento de tirar a toalha da mesa sem mexer nos objetos que estão sobre ela, para mostrar a Física destas demonstrações e, a partir disto, aprofundar os conceitos.

2.3 Peer Instruction (Instrução pelos Colegas)

Segundo Araujo e Mazur (2012), o método de ensino Instrução pelos Colegas (IpC) é um método ativo de ensino que visa quebrar a monotonia e o marasmo nos métodos engessados de ensino. Esta monotonia é causada por uma séria de fatores como por exemplo a falta de infraestrutura enfrentada pelas escolas, a falta de motivação dos alunos e falta de capacidade de motivar os alunos por parte de professor, se ancorando, usualmente, em um método de ensino engessado e anacrônico, com exposições orais maçantes como a única alternativa didática. Com um mercado de trabalho cada dia mais exigente esperasse que as escolas preparassem cada vez melhor os alunos, criando um fardo cada vez maior para os professores, o IpC se apresenta como uma forma de se obter uma resposta imediata sobre a compreensão dos alunos referente a um conteúdo recém apresentado.

O IpC se apresenta como uma alternativa metodológica ativa para o ensino, em especial o ensino de Física, para Araujo e Mazur:

O IpC pode ser descrito como um método de ensino baseado no estudo prévio de materiais disponibilizados pelo professor e apresentação de questões conceituais, em sala de aula, para os alunos discutirem entre si. Sua meta principal é promover a aprendizagem dos conceitos fundamentais dos conteúdos em estudo, através da interação entre os estudantes (Araujo e Mazur, 2012, p. 4).

Para Araujo e Mazur o IpC se apresenta como uma forma de dinamizar o tempo e o ensino dentro da sala de aula, priorizando a interação dos alunos e sempre tentando renovar a atenção do aluno não se prendendo em monólogos feitos pelo professor. O método é proposto da seguinte forma, o professor intercala pequenas explicações orais (15 minutos aproximadamente), fazendo uma abordagem teórica do conteúdo, com questões teóricas relacionadas ao conteúdo recém apresentado pelo professor (Araujo e Mazur, 2012, p 4)

Antes do início da aula o professor distribui para os alunos *flashcards*, isto é, pequenos cartões contendo impressas uma das letras A, B, C, D ou E; para que os alunos possam responder às perguntas de múltipla escolha em que cada letra representa uma alternativa. Através da análise das respostas o professor tem a possibilidade de avaliar a compreensão dos alunos referente ao assunto recém apresentado. Outro ponto bastante relevante se apresenta na forma em como lidar com as respostas dadas pelos alunos. O comportamento do professor referente às respostas dadas pode ser de três formas segundo Araujo e Mazur:

- 1. explicar a questão, reiniciar o processo de exposição dialogada e apresentar um nova questão conceitual sobre um novo tópico. Essa opção é aconselhada se mais de 70% dos estudantes votarem na resposta correta;*
- 2. agrupar alunos em pequenos grupos (2-5 pessoas), preferencialmente que tenham escolhido respostas diferentes, pedindo*

que eles tentem convencer uns aos outros usando as justificativas pensadas ao responderem individualmente. Após alguns minutos, o professor abre novamente o processo de votação e explica a questão. Se julgar necessário, o professor pode apresentar novas questões sobre o mesmo tópico, ou passar diretamente para a exposição do próximo tópico, reiniciando o processo. Essa opção é aconselhada se o percentual de acertos obtidos na primeira votação estiver entre 30% e 70%. O tempo despendido nesta etapa costuma ser de três a cinco minutos, dependendo do nível de discussão alcançada;

3. revisitar o conceito explicado, através de nova exposição dialogada buscando aclará-lo, apresentando outra questão conceitual ao final da explanação e recomeçando o processo. Essa é a opção indicada se menos de 30% das respostas estiverem corretas.(Araujo e Mazur, 2012, p. 7).

A partir da explicação do método se torna bastante evidente o ganho que podemos ter aplicando-o de forma correta, já que a interação, direcionada, dos alunos é garantida. Essa interação auxilia o professor já que em muitos casos a explicação sobre o conteúdo de um aluno para outro é mais compreensível do que a explicação apresentada pelo professor.

Mesmo com a dificuldade de aplicar o IpC, especialmente em função da necessidade de silêncio na hora em que as perguntas são realizadas para que os alunos não "copiem" dos colegas as respostas, o método faz com que os alunos exponham suas dificuldades. Isso se mostrou bastante válido durante o período de regência já que pude perceber algumas falhas na compreensão de alguns conceitos por parte dos alunos. Com esse método essas falhas podiam ser corrigidas, e as dúvidas sanadas em tempo real, já que temos acesso direto às respostas dos alunos.

2.4 Just-in-Time Teaching (Ensino sob Medida)

Na mesma direção do IpC o método de Ensino sob Medida (EsM) é uma estratégia de ensino que visa fugir do sistema engessado de ensino buscando novas alternativas para o Ensino de Física e, também, de todas as disciplinas. Dividido em três fases centradas no aluno o EsM, busca trabalhar com as concepções dos alunos apresentadas com respostas fornecidas após a tarefa de leitura, a ser realizada antes da aula. Segundo Araujo e Mazur, as três fases são:

1. Tarefas de Leitura (TL) sobre conteúdos a serem discutidos em aula: Essa etapa é conhecida como “exercício de aquecimento” (WarmUp exercise) e se constitui em uma atividade de preparação prévia à aula. Nela o professor solicita que os alunos leiam materiais de apoio (e.g. algum capítulo de livro-texto, artigos curtos na internet) e logo após respondam eletronicamente (e.g. via email ou postagens no Moodle) algumas questões conceituais sobre os tópicos.

2. *Discussões em sala de aula sobre as TL: Em sala de aula, o professor reapresenta as questões da TL e transcreve algumas das respostas dos alunos, escolhidas cuidadosamente pelo seu potencial de servir como “estopim” para a discussão em classe. Para evitar constrangimentos, o autor não deve ser identificado e tampouco pode haver qualquer comentário ou tom jocoso.*

3. *Atividades em grupo envolvendo os conceitos trabalhados nas Tarefas de Leitura e na discussão em aula: O ponto principal para promover o engajamento dos estudantes durante a aula é que haja mudança nas atividades que realizam. As exposições orais devem ser curtas (aproximadamente 10min) e intercaladas com outras atividades individuais ou colaborativas, tais como discussões em aula, exercícios de fixação ou trabalhos do tipo “mão na massa” como aqueles realizados nos laboratórios didáticos de Física. (Araujo, Mazur, 2012, p. 8)*

Nas tarefas de leitura os textos podem ser retirados de livros didáticos ou preparados pelo professor, o primordial é que sejam potencialmente significativos para os alunos, . A tarefa de leitura possui duas questões referentes ao texto e mais uma que dizia:

“a) Descreva brevemente qual(is) ponto(s) você teve mais dificuldades na Tarefa de Leitura, ou ainda o que achou confuso no material. b) Indique também os pontos que mais chamaram sua atenção. c) Sinta-se à vontade para fazer perguntas que possam auxiliar sua aprendizagem”. (Araujo, Mazur, 2012, p. 11)

Com as respostas entregues previamente pelos alunos é possível ao professor preparar uma aula voltada para as dúvidas dos alunos, dúvidas estas que surgiram junto com a tarefa de leitura. Neste ponto fiz uso da planilha do Google Docs para o envio das respostas dos alunos, bem como disponibilizei meu email para que estas respostas fossem enviadas (Muitos alunos, dos que respondiam, não faziam uso do Google Docs, dizendo que não confiavam no seu funcionamento, algo que não consegui persuadi-los). As atividades que envolvem o trabalho com a tarefa de leitura se resumiram ao uso do método IpC, mostrando uma sinergia entre as duas abordagens metodológicas. O uso do IpC nessa parte era intercalado com breves explicações orais tentando corrigir as concepções dos alunos bem como elencar os pontos principais dos conteúdos abordados. (Araujo e Mazur, 2012, p. 9).

Os dois métodos utilizados em conjunto se mostraram muito frutíferos, mesmo não atingindo todos os alunos. A maioria se mostrou bastante interessada nos métodos, especialmente

no IpC ao qual eles se referiam como sendo um Jogo, já que tinham que levantar os cartões em conjunto, e acabavam competindo inevitavelmente. Com o método EsM os alunos se mostraram mais relutantes especialmente pelo fato de terem que estudar previamente para a aula. Muitos se referiram como a parte boa do método o fato de não precisarem copiar nada durante as aulas, já que os textos eram entregues previamente, mas ressaltavam terem suas dúvidas com o texto sanadas durante a aula, mostrando gradativamente um maior interesse pela aula.

No próximo capítulo farei uma discussão do ambiente escolar, apresentando as observações realizadas e um panorama da escola escolhida para o período de regência.

3. Observações e monitoria

Neste capítulo será feita a apresentação do ambiente escolar. Será feita uma caracterização da escola escolhida, das turmas observadas, a partir dos relatos de observação e por fim uma apresentação da forma de ensino até então utilizada.

3.1 Caracterização da Escola

A Escola Técnica Estadual Irmão Pedro presta serviços a comunidade Porto Alegrense a mais de quarenta anos. Localizada na Rua Félix da Cunha 515, no bairro Floresta.

A escola possui, como cursos regulares, três cursos técnico (Publicidade, Contabilidade e Secretariado) e um curso de ensino médio, oferecido ao público nos três turnos. Estudam nesta escola, somando os três turnos, aproximadamente 1500 alunos e trabalham lá cerca de 80 professores.

Me surpreendi positivamente com a estrutura, pois se tratando de uma escola pública estadual e pelos relatos dos meus colegas com as dificuldades encontradas me senti em um “oásis”. A escola possui uma boa quantidade de equipamentos, tais como projetores multimídia, uma sala de estudos para utilização dos professores, uma sala multimídia, um laboratório de informática, uma sala específica para vídeos e uma biblioteca bem estruturada. Mesmo apresentando algumas deficiências estruturais, como quase todas as escolas públicas do país, a escola possui duas quadras poliesportivas, praça de alimentação/eventos, porteiro eletrônico e câmeras de segurança.

Boa parte dos recursos existentes na escola são provenientes de projetos do governo estadual e também de projetos com a iniciativa privada. Um projeto em especial, que se chama "Jovem de Futuro, Qualidade no ensino Médio", foi o que motivou a criação da sala de estudos, bem como a compra de seus equipamentos, da sala multimídia e do laboratório de informática. Este projeto visa promover uma melhoria de 50% nos índices atuais do Ensino Médio da Escola no Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB).

A escola também oferece cursos extra classe tais como basquete, futebol, vôlei e Hapkidô. Oferece também aulas de apoio para os alunos que apresentam dificuldades em alguma disciplina. Estas aulas são ministradas no turno inverso ao que o aluno tem aula.

Me senti muito bem recebido na escola e contei com todo o apoio necessário da direção da escola. Sou muito grato pela oportunidade que me foi concedida e também pela estrutura da escola à qual fiz uso constantemente sem restrições por parte do corpo escolar.

3.2 Caracterização das Turmas

Neste ponto do trabalho farei a caracterização de apenas duas turmas, aquelas que mais observei. São elas a turma de Primeiro Ano do Ensino Médio, 106 e a turma em que realizei minhas atividades de regência, a turma 107.

3.2.1 Turma 106

A turma é constituída de 31 alunos, sendo 18 meninas e 13 meninos. É uma turma bastante heterogênea e que não parece ter nenhum tipo de sintonia. A turma claramente se divide em três grupos. Um grupo de seis meninas que se distanciam do restante da turma especialmente pelo seu estilo musical, algo entre um EmoCore¹ e um *heavy Metal*. Um outro grupo que engloba dez meninos e seis meninas, sendo alguns alunos repetentes, parece um grupo de adolescentes mais velhos, mesmo que tenham a mesma idade, na média, dos outros. Suas brincadeiras são mais pesadas, possuem uma sexualidade maior e são mais ofensivas. Os demais alunos não constituem um grupo com perfil definido, mas sim são alunos que não se encaixam em nenhum dos outros dois grupos. Esses alunos transitam com tranquilidade no segundo grupo, apenas o grupo de meninas Emo parece um pouco isolado.

Os alunos de uma forma geral apresentam bastante dificuldade com a matemática, mesmo tendo a possibilidade de usar a calculadora, mas o principal problema, para mim, está na falta de capacidade associativa e cognitiva dos alunos. Não sei se é por preguiça, ou por incapacidade mesmo, mas a turma apresenta muita dificuldade em associar os problemas propostos com o conteúdo que está sendo apresentado. Os alunos apresentam uma incapacidade crônica de reconhecer variáveis em quaisquer circunstâncias, e através deste reconhecimento solucionar os problemas. Aparentemente existe descaso e desmotivação em massa por parte dos alunos, e nem mesmo a ameaça da eminente reprovação aumenta o interesse deles nas aulas.

3.2.2 Turma 107 (Turma de Regência)

A turma 107 é constituída de 29 alunos, sendo 16 meninas e 13 meninos. Na verdade a turma possui 31 alunos matriculados, mas apenas estes 29 se fizeram presentes em mais de uma aula no meu período de estágio. Os outros dois nunca compareceram.

Diferentemente da turma 106, a turma 107 apresenta uma maior coerência e unicidade. Mesmo a turma apresentando uma divisão mais clara em maior número de grupos, a interação entre esses grupos, e entre os alunos individualmente é muito maior. A turma de uma forma geral é composta pelos típicos adolescentes na maior parte do tempo inocentes e irritadiços, mas com a maledicência natural da idade, não exagerada como na turma 106.

1 - Emocore se tornou bastante famoso a mais ou menos 6 anos atrás, como sendo um estilo de rock 'n' roll melódico com letras mais romanceadas, mas digo que elas são algo entre Emo e heavy, exatamente por essa febre ter passado nos últimos anos. 2 - fãs de anime, mangás

A turma se divide em cinco grupos distintos. O primeiro grupo formado por três meninas e um menino, seria o grupo "nerd" da turma; um grupo bastante esforçado em aula e fora dela também, sempre comprometido. O segundo grupo formado por Otakus², formado por três meninas e três meninos, são bastante esforçados e participativos em aula não tão estudiosos, mas responsáveis. O terceiro grupo formado por quatro meninas é um grupo mais silencioso, que participa da aula quando possuem dúvidas, tem uma postura um pouco diferente do resto da turma, parecendo mais velhas que a maioria mesmo tendo a mesma idade. O quarto grupo formado por seis meninos, focados mais em jogos de computador e futebol, são participativos quando estimulados, na maior parte do tempo permanecem em silêncio na sala de aula (pelo menos nas minhas observações, no meu estágio foi diferente), são inteligentes e bastante capazes, mesmo sendo um pouco desleixados. O quinto e último grupo formado por três meninas, completa o que uma turma muito heterogênea deve ter, pessoas desinteressadas. Acredito que elas não gostam da matéria apenas isso, são inteligentes, mas não aparentam ter vontade de estar na escola. Para terminar a descrição específica da turma 107 faltam um casal de alunos que formam realmente um casal, interagindo tranquilamente com todos os grupos, e dois meninos que geralmente saiam antes do final da aula, autorizados pela direção para fazerem um curso técnico em na FIERGS, por isso saiam antes para chegar em tempo na outra aula.

De uma forma geral a turma 107 é bastante participativa. Todos interagem quando solicitados ou quando acham necessário. Mesmo que em alguns momentos os alunos se ofendam, como é comum com adolescentes, não presenciei em nenhuma oportunidade algum tipo de desavença grande entre os alunos, ou qualquer tipo de rancor que existisse entre a turma, desgosto este que existe da turma para alguns professores como pude perceber, se refletindo especialmente na frequência das aulas.

Resumindo, os alunos são capazes, mas sem o devido estímulo, estímulo partindo deles mesmos ou do professor, não irão evoluir. Eles possuem dificuldades de cálculo, como a maior parte dos alunos do ensino médio hoje em dia, possuem alguma dificuldade associativa, mas suprem essa dificuldade, diferente da outra turma, com atenção e empenho.

3.3 Caracterização do Tipo de Ensino

Durante o período de observações somos confrontados com uma forma de ensino específica apresentada pelo professor. Para clarear o contexto em que estamos inseridos devemos uma caracterização do tipo de ensino, e se este tipo apresenta variações para as diferentes turmas e porque.

A tabela 1 apresenta a caracterização do tipo de ensino promovido pelo Professor de Física responsável pela turma 107. Na tabela são elencados alguns elementos para facilitar a visualização das aulas dadas até que eu assumisse meu período de regência

Tabela 1- Caracterização do tipo de ensino

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

3.4 Relatos das Observações

Data: 06/09/2012

Turma: 106-Primeiro Ano do EM.

Horário: 16h-16h50min

O professor chegou cerca de dez minutos atrasado para a aula. Esse período é logo após ao recreio da escola. Estão presentes 18 meninas e nove meninos

A turma se divide claramente em dois grupos, em um grupo apenas oito meninas que ficam em duas fileiras à direita da sala (olhando do fundo) e um outro grupo de dezesseis alunos em duas fileiras à esquerda da sala, bem no meio da sala ficam apenas três meninos, que parecem não pertencer a nenhum dos outros grupos. Essa diferença parece ser basicamente devido aos distintos gostos musicais, as meninas mais Rock 'n' Roll e o outro grupo com um pouco de tudo.

Todos os alunos têm acesso à internet. O professor costuma enviar *emails* com tarefas para eles.

A aula é de correção de exercícios de um trabalho sobre movimento vertical, contendo questões sobre queda livre, cuja resolução envolve a aplicação quase direta da equação horária do MRUV e a equação de Torricelli. A correção é feita no quadro pelo professor, que comenta os erros dos alunos e exige atenção e silêncio com bastante frequência. Os erros se concentram em questões matemáticas, por exemplo na hora de trocar valores e incógnitas de lado na igualdade; dificuldades com operações básicas (soma, subtração, multiplicação, divisão)

Alguns alunos interagem com o professor quando ele faz perguntas para a turma, mas aparentemente essa interação se deve ao fato de os alunos estarem receosos com a matéria por causa das baixas notas. Eles parecem preocupados com o final do trimestre. Mas alguns alunos não parecem se preocupar, mexem frequentemente no celular. Mesmo receosos eles não parecem se preocupar e poucos copiam a correção dos exercícios.

Data: 06/09/2012

Turma: 107-Primeiro Ano

Horário: 16h e 50min - 18h e 30min

Dia de prova. O assunto da prova é movimento vertical.

Professor bastante ordeiro, tem um bom controle dos alunos. Ao entrar na sala de aula ele organiza os alunos para fazerem a prova, todos os alunos atendem seu pedido com rapidez. Parece que os alunos sentem medo do professor ao invés de respeitá-lo. Estão presentes nesta aula 13 meninas e 14 meninos.

A turma é bastante heterogênea, mas menos dividida que a turma anterior.

Os alunos apresentam bastante dificuldades para resolver a prova, de cinco questões para ser resolvida no primeiro dos dois períodos. As questões são sobre movimento vertical, são questões em que os alunos devem trabalhar com as fórmulas, principalmente com a equação horária do movimento e a equação de Torricelli.

Os alunos vão saindo gradativamente ao terminarem a prova, o professor os avisa dizendo para que voltem quando o sinal para o período seguinte toque.

Ao dar o sinal para o segundo período, o professor pede para que os que ainda não entregaram a prova a entreguem, em seguida espera o retorno dos outros alunos. O professor comenta que a prova foi realizada no primeiro período porque um dos alunos tinha autorização da direção para sair antes do final da aula, pois está fazendo um curso técnico em outro local.

Apenas metade da turma está em sala de aula, boa parte daqueles que saíram ao entregar a prova foram embora. O professor passa uma lista para que os presentes assinem. Existe algum tipo de avaliação qualitativa onde o professor avalia aluno por aluno, e a presença nas aulas é levada em consideração.

O professor começa a correção da prova recém realizada; a correção é feita de forma comentada com as questões resolvidas no quadro. Os alunos que permaneceram copiam a correção e tiram dúvidas. Os alunos comentam bastante os erros que realizaram na prova. Os erros se resumem a erros matemáticos, por exemplo trocas de sinal e dificuldades em equações básicas. Em relação à física existe uma dificuldade em identificar quais as condições iniciais fornecidas pelo problema. Essa dificuldade aparece principalmente em reconhecer qual a posição inicial do movimento e a posição final e em reconhecer quando o problema te oferece uma variação da posição ou uma posição final e um posição inicial do movimento.

O professor possui uma postura bastante distante e superior aos alunos, mesmo assim se mostra aberto às dúvidas apresentadas durante a correção da prova.

Ao final da aula, professor e alunos discutem sobre notas para aprovação no final de ano. Muitos alunos parecem receosos com uma possível reprovação.

Data: 13/09/2012

Turma: 202-Segundo Ano do EM.

Horário: 13h20min-14h10min

Alunos presentes em aula: dez meninas e 12 meninos.

O professor começa a aula falando sobre o livro que os alunos usarão e sobre um conjunto de exercícios que eles deverão fazer na ausência dele. O professor fará uma cirurgia e não poderá dar aulas por duas semanas.

Esta aula é para que os alunos tirem as dúvidas referentes ao conteúdo, amanhã (sexta-feira 14/09) será o dia da prova de recuperação dos alunos. O conteúdo da prova é energia mecânica, conservação de energia, potência e rendimento. Uma aluna tem dúvidas em um exercício que trata sobre um carro que deve levantar uma caixa. Neste exercício ela deve achar a potência necessária para levantar a caixa. A aluna não sabia como começar o exercício. O professor demonstra que a potência que o carro deveria ter dependia da força peso da caixa, e que desta forma a aluna teria a energia potencial da caixa ao levantá-la do chão.

A mesma aluna apresenta uma dúvida de como achar o rendimento de uma máquina. A dúvida dela nesta questão se foca em como achar a potência útil de uma máquina.

Durante a resolução dos exercícios solicitados no quadro, alguns alunos reclamam em ter que realizar muitos trabalhos e estes trabalhos e listas de exercícios e essas coisas não serem avaliadas para ajudarem na nota final.

Os alunos apresentam algumas dificuldades de relacionar a dinâmica e cinemática. Por exemplo: uma aluna não sabia o que era força resultante, conhecimento que era necessário para resolver um dos problemas propostos. Neste momento o professor explica para toda a turma o que era Força Resultante, relacionando este conceito com o conceito de aceleração, também explica novamente a primeira Lei de Newton para se referir à velocidade constante. Estes conceitos eram necessários para resolver uma das questões que gerou mais dúvidas na turma como um todo. Era um exercício sobre um carrinho descendo uma montanha russa. Nesse exercício também estava presente o conceito de conservação de energia.

Os alunos tentam tirar todas as suas dúvidas relacionadas ao conteúdo durante a aula, mas a principal dúvida estava na forma de correção da prova. O professor cobra que os alunos expliquem seu raciocínio durante a resolução dos exercícios. Nesse momento os alunos questionam se a resposta final estiver errada e o raciocínio correto o professor concederá alguns pontos. O professor afirma que sim.

Após a discussão sobre a forma de correção o professor atende uma aluna em separado, mas ainda assim a turma se mantém tranquila.

Durante a aula tem muito barulho do lado de fora da sala. Muitos alunos ficam nos corredores, e no lado esquerdo das salas (olhando do fundo) se localiza a quadra de esportes do colégio e geralmente tem aula de Educação Física, o que atrapalha as outras aulas.

A aula chega a seu fim com o professor atendendo separadamente cada um dos alunos.

Obs.: Os alunos sentam em duplas durante as aulas, algo que eu achava ser ocasional ou que apenas uma turma fazia, mas não, todas as turmas tem esse comportamento. Eles chamam isso de “fila dupla”.

Data: 13/09/2012

Turma: 103-Primeiro Ano do EM.

Horário: 14h10min-15h

Estavam presentes nesta aula 16 meninas e 14 meninos. Imagino que este seja o número exato de alunos nesta turma porque houve prova de recuperação neste dia. O conteúdo da prova é MRU e MRUV. Antes do início da prova os alunos ficam em fila única, pois geralmente os alunos sentam em duplas.

Essa turma possui dois períodos em sequência. A prova será realizada no primeiro período e no segundo período o professor começará matéria nova.

No caso especial desta prova, o professor comenta que vai apenas avaliar as respostas. Durante a prova o professor atende os alunos individualmente, pois são duas provas diferentes. No final do primeiro período o professor recolhe as provas de quem ainda não havia entregue, em seguida ele sai da sala para chamar os alunos que haviam saído no decorrer da prova.

O novo conteúdo apresentado foi as três Leis de Newton.

O professor começa escrevendo a Primeira Lei de Newton no quadro e salienta que "Ela é válida quando a força resultante é nula". Em seguida o professor escreve no quadro três exemplos de duas forças com sentidos diferentes, e a forma de achar a força resultante entre essas duas forças. Neste momento o professor utiliza a forma vetorial, escrevendo as forças com módulo, direção e sentido e diz para os alunos que eles já haviam visto isto no início do ano.

Para explicar melhor a Primeira Lei, o professor usa o exemplo de um carro se movendo contra o vento. Ele começa falando que o motor do carro faz uma força que "puxa" o carro pra frente e ao mesmo tempo o vento faz uma força contrária a esse movimento. Ele fala que quando aumentamos a velocidade do carro, quando aceleramos o carro, a força que o vento faz também aumenta, até um certo ponto em que essas forças (força do motor e força do vento) se igualam. Neste momento ele se vira para turma e pergunta o que irá acontecer com o carro. A turma faz um certo burburinho e alguns alunos dizem que o carro irá parar, o professor questiona se isso realmente acontece, então um outro aluno responde que o carro irá se mover, mas com a velocidade constante. Neste momento o professor faz referência à Primeira Lei. Fala que como as forças se anulam o carro continua seu movimento, só que com uma velocidade constante.

Uma aluna pergunta se este exemplo do carro se assemelha com a um foguete viajando até a Lua. O professor explica que é uma ideia muito semelhante, que o foguete usa seus propulsores para sair da Terra. Ao chegar no espaço, se ele não usar mais os propulsores, não irá aumentar sua velocidade, mas esta velocidade também não irá diminuir, pois não existe nenhuma força resistiva, como a força do ar, então o foguete irá se mover com velocidade constante.

Depois de discutir esses dois exemplos o professor começa a escrever a Segunda Lei de Newton no quadro. Explica que está indo rápido por causa da sua ausência. Antes que ele comece algum tipo de explicação a aula termina.

Data: 13/09/2012

Turma: 106-Primeiro Ano do EM.

Horário: 16h-16h 50min

Dia de prova de recuperação. A prova aplicada é igual à prova aplicada na turma 103, e da mesma forma, os alunos não precisam explicar suas respostas. O conteúdo da prova é MRU e MRUV.

Estão presentes em aula 18 meninas e 13 meninos. A separação observada na aula anterior se mantêm, mesmo aumentando o número de alunos. Acredito, assim como na turma 103, que este seja o número de alunos da turma por se tratar de um dia de prova de recuperação.

Os alunos parecem preocupados e ansiosos com a prova.

Enquanto os alunos fazem as provas o professor realiza a correção de trabalhos e provas de outras turmas. Alguns alunos tentam colar durante a prova. Um par de meninas tenta colar, uma delas não consegue fazer nenhuma das questões e insiste para que a outra a ajude.

Ao terminar a prova os alunos vão saindo da sala. Muitos alunos que tentam resolver a prova, não apenas "chutar", acabam ficando até o final do período.

Termina o período e o professor recolhe as provas.

Data: 13/09/2012

Turma: 107-Primeiro Ano do EM.

Horário: 16h 50min-18h30min

O professor antes de iniciar a aula pede para a turma ficar em fila simples. Na aula de hoje estão presentes 14 meninas e dez meninos.

O professor começa a aula falando da prova de recuperação que será realizada na segunda-feira, no período de uma outra disciplina, já que na próxima semana quinta-feira será feriado e, também, os professores estarão em conselho de classe.

Como na semana seguinte terá a já referida prova de recuperação, o conteúdo da prova é MRU e MRUV, a aula de hoje se concentrará nas dúvidas que os alunos possuem referentes aos exercícios propostos pelo professor em listas e trabalhos.

No primeiro exercício resolvido pelo professor um aluno apresentou dúvidas em relação ao conceito de posição e sua diferença em relação ao conceito de deslocamento. O professor inicia a correção, feita no quadro, respondendo para o aluno que é importante inicialmente definir onde se localiza o zero do referencial, pois isso irá facilitar na resolução do exercício.

Muitos alunos, enquanto o professor atende as dúvidas, não prestam atenção na aula. Parecem desinteressados ou desmotivados, em certo momento parece que o professor só se preocupa com metade da turma (metade esta que também parece mais interessada), enquanto a outra metade não presta atenção. Dessa metade, alguns alunos falam sobre terem aulas particulares para se prepararem para a prova.

As dúvidas continuam a surgir. Um aluno pergunta ao professor em que tipos de situações ele deverá usar a "Fórmula de *Bhaskara*". Professor usa como exemplo exercício de lançamento vertical (Queda de um parafuso de um foguete). O professor resolve três exemplos distintos para enfatizar quando deve acontecer o uso da Fórmula de Bhaskara. No primeiro ele faz o uso da bhaskara, nos outros dois ele zera um dos termos da equação mostrando que nestes casos não se faz necessário o uso da Fórmula de Bhaskara. A maior dificuldade deles está na matemática, olhando para a física eles têm dificuldades em definir as condições iniciais do problema, por exemplo não conseguem diferenciar a distância percorrida de posição inicial.

O professor conforme resolve o exercício de lançamento vertical começa a falar dos efeitos que reduziriam a velocidade e cita a resistência do ar como um exemplo. Neste momento eles fogem um pouco da correção e discutem sobre os efeitos da resistência do ar. O professor fala da dependência desta resistência ar com a velocidade. Em certo momento o professor comenta sobre o vídeo feito pela NASA "*The Hammer and the Feather*" que mostra um martelo e uma pena sendo largados ao mesmo tempo por um astronauta na Lua. Como na Lua a atmosfera é bastante rarefeita, pode-se desprezar a resistência do ar, então a pena e o martelo caem ao mesmo tempo no chão. Enquanto falava sobre o vídeo o professor fala, erroneamente, que um corpo cai mais rápido por causa de seu peso. Ele tenta corrigir fazendo referência dizendo que na Terra, com a resistência do ar, o corpo com maior peso cai mais rápido, o que também está errado, já que a resistência do ar depende da velocidade do corpo, da área da seção transversal e da densidade do fluido. Em seguida ele fala corretamente sobre a área do corpo interferindo na resistência do ar, e mostra o exemplo de uma folha de papel sobre um livro ambos caindo juntos e em seguida largando eles ao mesmo tempo, mas separados. A folha cai mais rápido.

Durante a discussão o professor comenta sobre as provas do ENEM que ele considera pouco objetivas e que distraem o aluno com textos longos e cansativos. Fala para os alunos que em suas provas tenta acostamá-los com isso, e que a prova seguinte terá um maior número de questões para também acostamá-los com o alto número de questões que também aparecem na prova do ENEM.

Data: 14/09/2012

Turma: 201-Segundo Ano do EM.

Horário: 16h-16h50min

Esta aula é logo depois do recreio, isso faz com que seu início demore um pouco. Estão presentes neste 13 meninas e nove meninos. Logo após o professor entrar em sala falta energia elétrica na escola, o que faz com que os alunos queiram ir embora.

O professor começa a aula falando sobre a cirurgia que irá fazer, o que o impossibilitará de ministrar aulas por duas ou três semanas. Alguns alunos se mostram preocupados com o professor, mas a maioria apenas quer saber como ficaram suas notas e as aulas. O professor comenta que durante sua ausência os alunos farão um estudo dirigido usando os livros e um material previamente preparado por ele.

Toda a conversa inicial leva cerca de 20 minutos e só então a aula começa. A turma começa um conteúdo novo: Termometria. Ele discute inicialmente algumas ideias que as pessoas geralmente possuem sobre os conceitos de calor e temperatura. Ele usa as classes da sala como exemplo, perguntando para os alunos qual das partes da classe está mais quente, a de madeira ou a de ferro. Todos os alunos respondem que o ferro está mais frio que a madeira, o que faz o professor perguntar se de alguma forma a madeira está sendo mais aquecida do que o ferro. Os alunos respondem que não e então todos concordam que a classe como um todo está na mesma temperatura, e o professor, desta forma, explica que os conceitos de quente e frio, que usamos diariamente, estão errados.

Depois dessa discussão ele passa a falar sobre escalas termométricas. Começa falando das escalas mais comuns como a Celsius e a Fahrenheit. Em seguida ele comenta sobre a escala Kelvin, sendo esta a escala que ele chamou de "verdadeira", pois mede a temperatura real de um objeto. Para explicar esta afirmação o professor fala da estrutura da matéria e composição dos átomos (algo que os alunos não lembravam muito bem), explica que quanto os prótons e elétrons param de se mover no átomo aí atingimos o que chamamos de zero absoluto onde nenhuma partícula se move. Em seguida fala que conforme as partículas aumentam sua agitação a temperatura também começa a aumentar. Neste momento uma das alunas comenta que a escala Kelvin não possui valores negativos, o professor concorda com essa afirmação e mostra os respectivos valores do zero absoluto, da temperatura de fusão e vaporização da água nas três principais escalas.

A partir daí o professor pede atenção da turma, mencionando que irá construir as equações que regem a transformação das temperaturas de uma escala para a outra. O professor pede aos alunos que parem de copiar para ouvi-lo, apenas a metade esquerda da turma (formada apenas por meninas) presta atenção na fala do professor.

A aula termina sem que o professor termine a construção das equações.

Data: 14/09/2012

Turma: 106-Primeiro Ano do EM.

Horário: 16h50min-17h40min

A aula começa com uma certa demora pois os alunos estão retornando para a sala de aula. Os alunos sempre saem da sala de aula quando há troca de professor. Eles parecem mais alvoroçados que o normal por causa da falta de energia elétrica. Estão presentes nesta aula 15 meninas e onze meninos.

A aula de hoje é de matéria nova: as três leis de Newton. Ela se assemelha muito com a aula apresentada para a turma 103. Mostra a mesma definição da Primeira Lei e a necessidade de saber qual a força resultante, em seguida começa a dar exemplos de soma de vetores (os mesmos usados na turma 103).

Os alunos do fundo da sala não prestam atenção na aula e ficam brincando. O professor usa o mesmo exemplo de um carro se movendo contra o vento. Neste momento a mesma aluna que tentou colar na prova do dia 13/09 está dormindo no fundo da sala.

O professor interrompe sua fala e permite que os alunos copiem os exemplos escritos no quadro. Após essa parada ele usa o mesmo exemplo do foguete se movendo no espaço, onde não há força resistiva do ar. Os alunos parecem gostar mais deste exemplo e então o professor pergunta o que aconteceria ao foguete quando terminasse o combustível que o "empurra" para frente. Alguns alunos respondem que o foguete iria parar, ou que ele iria cair, outros dizem que ele iria flutuar, mas a maioria acompanha o raciocínio do professor e respondem que o foguete iria andar com velocidade constante, pois nada poderia pará-lo, pois não existia nenhuma força atuando.

Depois desta discussão o professor dita para os alunos copiarem o enunciado formal da Primeira Lei de Newton.

Após narrar o enunciado da Primeira Lei, o professor começa a escrever no quadro a Segunda Lei de Newton, dizendo que irá direto ao ponto, escrevendo a equação $\mathbf{F} = m\mathbf{a}$ no quadro. Ele fala que usará essa equação em módulo e que se deve tomar cuidado apenas com os sentidos das forças existentes.

Um aluno pergunta para o professor sobre os sinais da aceleração. O professor responde que eles trabalharão com o módulo, mas que os alunos devem cuidar o sentido das forças. Isso confunde um pouco os alunos, pois eles não sabem mais se haverá aceleração negativa.

Estamos caminhando para o fim da aula e o professor para a explicação da Segunda Lei para fazer a devolução dos trabalhos realizados pelos alunos.

Data: 27/09/2012

Turma: 202-Segundo Ano do EM.

Horário: 13h30min-14h20min

Como já dito em outros relatos o professor fez uma cirurgia e ficará até o dia 27/10 em recuperação. Esta aula foi um tipo de monitoria. O professor como já havia programado sua cirurgia há algum tempo, deixou preparado um material para os alunos. O material continha um texto para introdução ao conteúdo e com capítulos do livro a serem lidos, bem como uma lista de exercícios a ser resolvida pelos alunos.

Durante a aula, alguns alunos tentam estudar, lendo o material e os capítulos do livro. Eles apresentam muitas dificuldades e parecem não ter nenhum tipo de motivação para fazer qualquer tipo de coisa. Uma aluno durante a aula resolve alguns exercícios de português, outras três meninas fazem exercícios de química, um aluno passa o período da aula tentando furar a própria orelha, alguns ficam cantando e conversando.

Existem alguns alunos que tentam resolver os exercícios. O conteúdo é termometria e escalas termométricas. Os alunos não leem o material simplesmente perguntam qual a fórmula que eles devem usar e quando. Um dupla de alunos tenta resolver e vem até mim para esclarecer dúvidas, com relação ao que era escala Kelvin e como transformar tanto de Kelvin e Celsius para Fahrenheit.

Termina a aula e os alunos estão bastante calmos e permanecem na sala de aula. Estiveram presentes 12 meninos e sete meninas.

Data: 27/09/2012

Turma: 103-Primeiro Ano do EM.

Horário: 14h20min-15h10min

Um período de monitoria, conforme combinado com o professor e a direção da escola no período de recuperação da cirurgia.

Os alunos não levaram o material, mesmo estando cientes de que deveriam levá-lo e de que os exercícios seriam cobrados no retorno do professor. Alguns alunos resolvem exercícios de química que deveriam ser entregues no período seguinte. Estiveram presentes 18 meninas e onze meninos.

Data: 27/09/2012

Turma: 106-Primeiro Ano do EM.

Horário: 16h-16h50min

Período de monitoria, ainda assim nenhum aluno levou o material, mesmo eles estando cientes de que deveriam levá-lo. Estavam presentes na aula 14 meninas e dez meninos.

Data: 27/09/2012

Turma: 107-Primeiro Ano do EM.

Horário: 16h50min-18h30min

Da mesma forma que as outras turmas esta também não levou o material para o período de monitoria. Estavam presentes na aula 14 meninas e 12 meninos.

Esta era a turma destinada a mim para regência. Aproveitei os dois períodos para conhecer melhor meus alunos, pedindo para que eles se apresentassem e falassem um pouco de si. Tentei memorizar seus nomes, identificar os grupos e a forma com que a turma se distribuía. Tentei levantar quais eram as principais dúvidas e desgostos dos alunos com relação a matéria, e descobrir coisas que motivavam os alunos, tais como gostos musicais, atividades de lazer preferidas, o que fazem quando estão em casa, etc.

Data: 28/09/2012

Turma: 101-Primeiro Ano do EM.

Horário: 14h20min-16h00min

Os alunos desta turma levaram o material para o período de monitoria. Estavam presentes na turma nove meninas e dez meninos. As dúvidas iam surgindo conforme os alunos iam fazendo os exercícios. Inicialmente os alunos apresentaram dúvidas em um exercício que se referia a primeira Lei de Newton. O exercício perguntava sobre a utilidade do cinto de segurança, questionando se a resultante das forças sobre o corpo é nula depois de uma batida de carro. Os alunos apresentaram bastante dificuldade em entender o conceito de força resultante, e o conceito da Primeira Lei de Newton, que um corpo pode estar em movimento mesmo tendo uma resultante de forças nula. Usei o exemplo de um carro andando contra o vento para tentar explicar para os alunos os conceitos da Primeira Lei de Newton e, em consequência, a necessidade do cinto de segurança.

Depois do exercício, os alunos apresentaram dúvidas em como achar a resultante de forças atuando sobre um corpo, em especial com forças perpendiculares. Mostro para eles o conteúdo no livro didático e em seguida explico como achamos a força resultante.

Data: 28/09/2012

Turma: 201-Segundo Ano do EM.

Horário: 16hmin-16h50min

Período de monitoria, ainda assim nenhum aluno levou o material, mesmo eles estando cientes de que deveriam levá-lo. Durante o período da aula uma das alunas alisava o cabelo para um casamento que teria mais tarde, enquanto outros me contavam sobre como os professores lidavam com a turma e como funcionava o sistema de avaliação da escola.

Data: 28/09/2012

Turma: 106-Primeiro Ano do EM.

Horário: 16h50min-17h40min

Período de monitoria, ainda assim nenhum aluno levou o material, mesmo eles estando cientes de que deveriam levá-lo. Estavam presentes na aula 14 meninas e dez meninos. Passaram maior parte da aula jogando UNO³.

4. Planejamento de Aula e Relatos de Regência

Após praticamente um mês de observação das aulas de Física, meu período de regência se iniciou no dia 04/10/2012 e consistiu em ministrar 14 horas-aula de Física para alunos de uma turma de primeiro ano de Ensino Médio, conforme Apêndice 5. Esses 14 períodos foram divididos em sete aulas com duas horas-aula cada. Este período de regência se estendeu até o dia 22/11/2012. Foi-me dado pelo professor 15 pontos de um trimestre, cuja pontuação total era de quarenta pontos, para que eu usasse para atribuir notas aos alunos. Desses 15 pontos, dez foram direcionados para a prova, quatro foram para as perguntas realizadas na tarefa de leitura (sendo oito perguntas, cada uma valendo 0,5 pontos) e um ponto referente a uma nota qualitativa, que compreendia assiduidade na entrega das respostas das tarefas de leitura e a participação nas aulas. Fiz também um trabalho de resolução de exercícios valendo um ponto extra.

A seguir temos a descrição de cada uma das aulas propostas bem como meus relatos de regência.

4.1 Primeira Aula

PLANO DE AULA (1-2)

Data: 04/10/2012

Conteúdo: Três Leis de Newton

Objetivos de ensino:

Oferecer condições aos alunos para que eles possam:

- Se motivar para o estudo de Física.
- Reconhecer as aplicações das três leis de Newton em alguns momentos do seu dia a dia.
- Diferenciar as três leis de Newton.

Procedimentos:

Atividade Inicial:

- Apresentação do professor,
- Apresentação da forma de trabalho, forma de avaliação e do tempo de estágio.

Desenvolvimento:

- Apresentação em *slides* que fazem uma breve introdução de cada uma das três leis de Newton. Nestes *slides* serão apresentados vídeos para familiarizar os alunos a algumas situações onde podem ser aplicadas as três leis de Newton. Esses vídeos, bem como a apresentação de uma forma geral, tentam motivar os alunos ao estudo de Física e tentam traçar um paralelo entre a disciplina e o dia a dia dos alunos.

Fechamento:

- Aplicação de um teste de concepções alternativas;

Recursos:

- Apresentação em *slides* utilizando meu computador e um *data-show*.
- M.C.U (Material de Uso Comum)
- Vídeos:
 - Propaganda Britânica para o uso do cinto de segurança no banco de trás;
 - Capotagem de um ônibus na China;
 - Testes de batidas de carro sem cinto de segurança.
 - Terceira Lei de Newton e a Força Magnética - Editora Galera.

Relato de regência

Quando cheguei na escola os alunos estavam espalhados pelo pátio. Na semana anterior os alunos haviam me contado que aconteceria na escola uma feira do livro. Neste dia aconteceriam uma série de apresentações e uma destas apresentações seria um teatro preparado pela minha turma, que tinha como tema a vida de Isaac Newton. Para a realização desse teatro os alunos haviam chegado 30 minutos antes do horário de começo das aulas na escola e, em função disso, ao final do dia, seriam liberados trinta minutos antes. Por ironia, os dois últimos períodos que eles teriam seriam comigo, das 16h e 50min até 18h e 30min, sendo assim teria que liberá-los às 18h.

Por ter chegado na escola por volta das 16h e 25min e os alunos se encontrarem fora da sala de aula, solicitei, a pedido dos alunos, para a coordenadora de turno para que a aula começasse naquele instante. Neste ponto eu já havia pego o *data-show* na sala dos professores e como utilizaria o meu computador me dirigi para a sala de aula. Ao chegar boa parte da turma já estava dentro da sala. Demorei algo em torno de 5 minutos para ajustar o equipamento, então a aula teve início por volta da 16h e 40min.

Não realizei chamada, pois já estava familiarizado com os nomes e a aparência dos alunos, mesmo assim passei uma lista de presenças. Iniciei a aula fazendo minha apresentação. Neste ponto os alunos perguntaram sobre o tamanho do meu nome. Antes disso havia entregue o texto que se referia a aula seguinte, bem como as questões que deveriam ser entregues, algo que expliquei depois. Passei para os alunos meu *email*, expondo para eles que a qualquer momento poderiam entrar em contato para tirar qualquer tipo de dúvida referente ao conteúdo ou qualquer outra questão, e que eu tentaria responder o quanto antes esses *emails*.

Apresentei a forma de avaliação, algo que gerou algumas dúvidas, porque eu ainda não sabia na ocasião quantos pontos do semestre seriam repassados para as minhas avaliações. Neste momento também fiz a explicação, breve, sobre a estratégia didática *Ensino sob Medida*. Fiz esta

explicação pois parte da nota dos alunos seria atribuídas às respostas dadas a questões referentes aos textos que viriam a ser entregues, semanalmente.

Esta aula conforme citado no plano de aula, era uma aula motivacional. Utilizei inicialmente uma série de figuras que representavam diferentes aplicações da Física em nosso cotidiano, como celulares, instrumentos musicais, imagens de *video-games* e GPS. Essas figuras foram utilizadas como forma de motivar os alunos, tentando atingir a maior parte deles. Em cada uma das imagens diferentes reações surgiam, mas ainda muito tímidas. Conforme apresentava essas figuras falava sobre as diferentes linhas de pesquisa que existiam dentro da física. Neste momento alguns alunos ficaram surpresos pela existência de físicos no desenvolvimento de projetos de videogames, bem como da física existente em diferentes instrumentos musicais.

Depois desta introdução motivacional passei para uma introdução do conteúdo que seria trabalhado durante meu período de regência. Para a Primeira Lei de Newton foi apresentado o problema da não utilização dos cintos de segurança. Os alunos neste ponto ficaram bastante surpresos com os vídeos apresentados, se perguntando inicialmente se aquilo realmente acontecia, ao que eu respondi dizendo que um dos vídeos era de uma câmera interna de um ônibus. Acredito que estes vídeos foram os que mais prenderam a atenção dos alunos. A problematização das Leis utiliza ideias de David Ausubel, como a reconciliação integradora e diferenciação progressiva.

Em seguida trabalhamos com algumas figuras para a construção da Segunda Lei de Newton. Neste momento, fazendo perguntas como: 'Se dobrarmos a massa e mantivermos a força, o que acontecerá?' muitos alunos participavam.

Para a Terceira Lei, a que deixou eles mais confusos, foi apresentado o vídeo Terceira Lei de Newton e a Força Magnética. Os alunos não se convenceram com o fato de que quando uma força é aplicada, ou de mesma natureza, surge instantaneamente outra força no corpo onde foi exercida a primeira força formando o par ação-reação. Neste ponto um aluno comentou dizendo que quando damos um soco em alguém essa pessoa está dando um soco de volta na gente. Outros alunos responderam dizendo que o nariz daquele que levou o soco estaria respondendo.

Logo depois da apresentação da Terceira Lei a aula terminou, não permitindo que fosse aplicado o teste de concepções alternativas. Esse teste foi entregue aos alunos para que o fizessem em casa e entregassem na aula seguinte.

Alguns alunos, ao terminar a aula, vieram conversar sobre as coisas que haviam sido apresentadas, especialmente sobre o potencial destrutivo de uma bomba nuclear, quais seriam os efeitos de uma explosão deste tipo, e também sobre os vídeos referentes a Primeira Lei de Newton com os acidentes de carro, suas consequências e o porquê de sua ocorrência.

4.2 Segunda Aula

PLANO DE AULA (3-4)

Data: 11/10/2012

Conteúdo: Primeira Lei de Newton, massa e peso.

Objetivos de ensino:

Oferecer condições aos alunos para que eles possam:

- Diferenciar os conceitos de massa e peso;
- Reconhecer as condições em que se aplicam a primeira Lei de Newton, quando a resultante das forças é zero, levando o corpo a ficar em repouso ou a se locomover com uma velocidade constante;

Procedimentos:

Atividade Inicial:

- Comentários e discussão das questões propostas no texto entregue previamente aos alunos, visando motivar os alunos ao estudo esclarecendo suas dúvidas.
- Apresentar o experimento onde se retira a toalha da mesa sem mexer no que está sobre a mesa e propor um desafio aos alunos com outra experiência em que tiramos uma nota de dois reais colocada entre duas garrafas *long neck*.
- Apresentação de vídeos que motivem a discussão sobre a Primeira Lei de Newton, onde o professor junto com os alunos possa chegar a um enunciado semelhante ao enunciado da primeira Lei.
- Vídeos

Desenvolvimento:

- Tentar já introduzir o conceito de força peso e diferenciá-lo do conceito de massa.

Fechamento:

- Utilização do método de Instrução pelos colegas

Recursos:

- Apresentação em *slides* utilizando um *data-show*.
- M.C.U (Material de Uso Comum)
- Vídeos

Experiência retirada do site www.pontociencia.org.br

Uma moto retirando a toalha de uma mesa sem derrubar os objetos sobre a mesa. Apresentação de dois vídeos que auxiliem os alunos a visualizar o enunciado recém construído. Tentando, com esses experimentos, fazer com que os alunos discutam os conceitos de força e força resultante.

As três colisões que acontecem em uma batida de carro.

Vídeo que mostra uma moeda sobre um cartão e essa é derrubada dentro de um copo se empurrando o cartão.

Relato de Regência

Neste dia a aula começou 20 minutos antes do previsto, lembrando que as aulas vão de 16h50min até 18h30min. Os alunos, no período anterior, estavam fazendo uma prova de matemática. Como todos já tinham terminado esta prova, eles estavam espalhados pela escola. Novamente, pedi para a coordenadora de turno para que começasse a aula mais cedo.

Iniciou-se a aula discutindo as questões da tarefa de leitura, conforme a estratégia *Ensino sob Medida, conforme Apêndice 1*. As perguntas feitas na tarefa de leitura foram: 1 - Uma pessoa está em pé no corredor de um ônibus em movimento. Se o motorista freia bruscamente, a pessoa é "arremessada" para frente. Explique este fato. 2 - Um corpo pode ter peso nulo? E massa nula? Explique.

Para a primeira pergunta as respostas convergiram, dizendo que a pessoa é arremessada porque continua em movimento enquanto o ônibus está parando. Mas para segunda pergunta tivemos bastante discussões as primeiras respostas discutidas convergiam para a mesma coisa, dizendo que se não tivéssemos massa sairíamos voando, ou que a massa é uma propriedade do corpo, enquanto que se um corpo não estiver próximo a qualquer corpo celeste não haverá gravidade atuando sobre ele, mas tivemos uma resposta completamente diferente, lembrando do fóton que possui algumas características corpusculares, mas que não possui massa. Ao ler esta resposta uma aluna se pronunciou dizendo que esta era a resposta dada pelo Yahoo⁴ respostas, dizendo que ela não a havia usado porque não entendia o que estava escrito na resposta. Então neste momento a aluna que havia dado a resposta se pronunciou revelando que compreendia as propriedades do fóton e explicou sua própria resposta. Após este momento os alunos ficaram surpresos com o fato de a luz poder ser desviada pela massa de um corpo, o que propiciou a discussão, superficial, sobre buracos negros que fazem basicamente um sumidouro de luz. Uma aluna possuindo um baralho de *Magic* (jogo de cartas, estilo RPG) mostrou a figura de um buraco negro e como era a forma da luz em volta dele.

Nesta aula tinha como objetivo apresentar a Primeira Lei de Newton. Como evento motivador usei o experimento de retirar a toalha de uma mesa sem mexer os objetos que estão sobre a mesa. Os alunos ficaram bastante motivados, especialmente depois que foi apresentado o vídeo promocional da BMW onde uma moto tira a toalha de uma mesa gigante. Os alunos explicaram quase que prontamente o fenômeno. Em seguida mostrei uma experiência que era tirar uma nota de dois reais que estava presa entre duas garrafas equilibradas uma sobre a outra (com as bocas em contato). Nesse ponto desafiei os alunos a tentarem retirar a nota, eu não consegui, pois estava

4- Yahoo respostas é um site onde podemos fazer perguntas e pessoas da rede respondem

tremendo muito e não conseguia fixar a mão. Demorou um pouco, mas um aluno conseguiu com uma pequena dica. Até então os alunos compreendiam o fato de um objeto que estava parado deveria permanecer parado até que alguma força atuasse sobre ele.

Em seguida foi apresentado um vídeo que relacionava as três colisões que ocorriam em um acidente de trânsito. Neste momento os alunos apresentaram algumas dificuldades para entender como alguma coisa pode se manter em movimento sem que exista algo fazendo esta coisa se mover. Discutimos então o movimento de um carro contra o vento, no momento em que a força do motor do carro se iguala com a força do vento, contrária ao movimento, fazendo com que o carro se mova em MRU. Este exemplo foi construído junto com os alunos, e no final eles chegaram a conclusão de que o carro não para simplesmente de andar porque a força do vento se igualou a do motor, mas sim ele continua com velocidade constante, nesse momento discutiu-se o conceito de resultante de forças igual a zero.

Depois destas discussões passamos para aplicação da estratégia de ensino *Peer Instruction*. Foram realizadas questões de múltipla escolha, conforme o Apêndice 7, retiradas de diferentes vestibulares, e os alunos as responderam utilizando os *flashcards* (cartões com letras). Tive algumas dificuldades em conter as conversas entre os alunos antes de que se abrisse a possibilidade de escolha da resposta. Isso prejudicou a funcionalidade do método para as duas primeiras perguntas. Entretanto, nas outras três perguntas realizadas, os alunos cooperaram e se mantiveram em silêncio, promovendo a funcionalidade do método. Das cinco questões apresentadas apenas em duas o número de respostas corretas ficou abaixo de 70%. É nesse momento que a estratégia se mostra eficaz. Os alunos foram colocados para discutir suas respostas, sem sair muito do lugar, já que houve uma diversidade bastante grande nas respostas. Após a discussão, a turma convergiu para a resposta correta. Ficou evidente, para mim, a eficácia da estratégia de ensino.

Os alunos ao final da aula demonstraram interesse pelo "jogo" (*Peer Instruction*), perguntando se faríamos novamente.

4.3 Terceira Aula

PLANO DE AULA (5-6)

Data: 18/10/2012

Conteúdo: Segunda Lei de Newton

Objetivos de ensino:

Oferecer condições aos alunos para que eles possam:

- Reconhecer o teorema fundamental da Dinâmica;
- Reconhecer a relação da força com a variação da velocidade, não com a velocidade.

- Minimamente listar as forças relacionadas em um movimento.

Procedimentos:

Atividade Inicial:

- Comentários e discussão das questões propostas no texto entregue previamente aos alunos, visando motivá-los ao estudo esclarecendo suas dúvidas.

Desenvolvimento:

- Apresentação de dois vídeos:
 - Lançamento de um ônibus espacial.
 - Vídeo "*the hammer and the feather*".
- Ambos os vídeos serão utilizados para analisar o movimento dos objetos com objetivo de que os alunos reconheçam as forças presentes no movimento e relacionar este movimento, e sua existência, com a ação destas forças.
- Questões utilizando o método *Peer Instruction* para verificar o aprendizado da turma.

Fechamento:

- Apresentar o breve experimento de empurrar uma cadeira e verificar as forças relacionadas neste movimento. A partir deste experimento discutir as ideias de força e movimento concebidas por Aristóteles e por Galileu. Enfatizando o fato de a ideia de Aristóteles ser errada.
- Depois desta breve discussão histórica relembrar conceitos trabalhados na primeira aula. Relembrar a relação entre força e massa, e entre força e aceleração e assim enunciar a Segunda Lei de Newton.
- Questões utilizando o método *Peer Instruction* para verificar o aprendizado da turma.

Recursos:

- Apresentação em slides utilizando um data-show.
- M.C.U (Material de Uso Comum)

Relato de Regência

Neste dia tive minha primeira dificuldade com a estrutura da escola. O *data-show* que eu havia reservado estava em uso por outro professor. Antes não me preocupei, pois sabia que a escola possuía dois *data-shows*. Como de praxe cheguei meia-hora na escola para caso algo do gênero acontecesse e neste período fiz o teste com o *data-show* que havia sobrado. Nos primeiros testes o *data-show* funcionou, mas em seguida o sinal da escola começou a tocar de forma estranha. Perguntei-me porque o sinal para finalizar o período estava tocando antes do horário. Ao tentar conectar o meu computador e em seguida um outro computador no *data-show*, este não funcionou mais. Em seguida percebi que ao mexer na ligação do *data-show* com a tomada o sinal para a troca de período tocava. O *data-show* estava com mau contato, fazendo tocar o sinal da escola. Imaginei

inicialmente que era problema apenas da tomada da sala dos professores e levei o *data-show* para a sala de aula.

Ao iniciar a aula, tentando conectar meu computador ao *data-show*, este não funcionou. A vice-diretora veio ao meu socorro, mas ainda assim o *data-show* não funcionou. Então nesta aula, não pude fazer o uso do projetor. Como meu computador possui uma tela relativamente grande, pedi para que os alunos se aproximassem para começarmos a aula. Um ponto diferente nesta aula era a quantidade de alunos. Havia, apenas, 17 alunos em aula. Isso aconteceu porque a escola estava realizando jogos de futsal interséries. Dez alunos estavam participando dos jogos, todos meninos. Este fato me foi de grande ajuda, pois com um número reduzido o problema da falta de *data-show* foi minimizado.

Inicialmente comecei comentando sobre a falta de comprometimento dos alunos em enviarem as respostas referentes ao texto proposto para esta aula, conforme prevê o método Ensino sob Medida, e que esta falta de respostas seria revertida também na falta de nota para eles. De qualquer jeito comecei, efetivamente, a aula discutindo as respostas que foram enviadas. As perguntas feitas foram: 1 - Suponha que uma pessoa arremessasse uma bola de borracha e uma bola de ferro (de tamanhos iguais), exercendo em ambas o mesmo esforço muscular. a) Qual delas, em sua opinião, iria adquirir maior aceleração? Por quê? b) Qual delas possui maior inércia? c) Qual delas possui maior massa? 2 - Qual a relação - se existir - entre a força que age sobre um objeto e o sentido no qual o objeto está se movendo? Discuta. Conforme o Apêndice 2.

Na primeira pergunta poucos alunos apresentaram alguma dificuldade, a maioria mostrava que compreendia que a aceleração de um corpo depende da sua massa. Para a segunda resposta houve muita divergência. Os alunos, em sua maioria, ignoraram o texto entregue a eles, em especial a parte que dizia "*a aceleração que um corpo adquire é diretamente proporcional à resultante das forças que atuam nele e tem a mesma direção e o mesmo sentido desta força resultante*". A maioria dos alunos respondeu utilizando um exemplo dado por mim para a Primeira Lei de Newton. O exemplo falava sobre quando um aluno estava sentado este não estava em movimento, pois as forças que estavam agindo sobre ele estavam se anulando, sendo essas forças a gravitacional e normal. Os alunos não disseram em nenhum momento que a aceleração tinha relação com o sentido da força e apenas um deles fez referência a força resultante. Para discutirmos esta pergunta levei um vídeo onde um carro era freado bruscamente mesmo que continuasse se movendo para frente. Através da discussão deste vídeo os alunos conseguiram perceber qual era o sentido da força e reconheceram a aceleração negativa que existia no movimento do carro.

Depois desta discussão partimos para a seguinte questão: Por que os corpos alteram seu estado de movimento? Neste ponto usei como motivação dois vídeos. O primeiro mostra o lançamento de um ônibus espacial, e o segundo temos um famoso vídeo feito pela NASA onde dois

astronautas, na Lua, largam um martelo e uma pena ao mesmo tempo para mostrar que sob efeito de pouca resistência do ar os corpos caem praticamente ao mesmo tempo no chão, independentemente da massa. Discuti estes vídeos com os alunos tentando fazer com que eles reconhecessem as forças existentes no foguete, na pena e no martelo em cada um dos vídeos. Inicialmente eles reconheceram corretamente, um apoiando o outro e completando os pensamentos. No vídeo da NASA eles até citaram que havia resistência do ar, mas era tão pouca que não surtia efeito. Acredito que neste ponto muitos pensamentos e concepções alternativas foram quebradas, vi algumas caras feias quando afirmações de outros alunos sobre a não influência da massa na queda. Não ouvi novamente nenhum aluno dizendo que um corpo com mais massa cai mais rápido.

Após as discussões dos vídeos apliquei o método *Peer Instruction*, com as questões conforme o Apêndice 8. Diferente do que eu imaginava os alunos permaneceram em silêncio e responderam individualmente. Após feita a pergunta pela primeira vez os alunos tiveram um certo tempo para discutir e apresentei novamente a pergunta. As discussões entre eles se mostraram bastante efetivas, tendo quase 100% de acertos. Uma das respostas me chamou atenção, uma aluna que inicialmente havia acertado ao discutir com outras três que haviam errado mudou de ideia e concordou com a resposta errada das colegas. Ao discutirmos a resposta correta, ela olhou para as colegas e disse: "Viu eu tava certa". Mesmo com este fato isolado a melhora foi visível, mostrando o quão eficiente pode ser o método, trazendo esta interação entre os alunos.

Segui em frente com uma discussão histórica da construção do pensamento de Newton. Começando com o pensamento de Aristóteles, que a força se gastava, e a correção feita por Galileu. Neste momento utilizei uma cadeira a qual empurrei pela sala, "passeando" com ela. Os alunos, não todos, mas a maioria, acompanhavam meu caminhar e minha fala. Falei inicialmente sobre a ideia de Aristóteles, sem fazer referência a ele ou que seu pensamento era errado. Os alunos, em sua maioria, concordavam que força estava se gastando. Um deles falou até que a força de atrito estava gastando a força que eu estava fazendo. Depois disso discuti o experimento mental proposto por Galileu, com uma rampa, algo semelhante a uma pista de *skate*, em U. Inicialmente uma bolinha andava por essa pista, sem atrito, de um ponto mais alto até o outro, em seguida baixamos, pouco a pouco, um de seus lados até que ele se torne uma reta, mostrando que esta bolinha, que está sobre ação de resultante nula de forças, continuará seu movimento com velocidade constante. Neste momento um aluno disse que sabia, e que então ele sabia mais que Aristóteles. Todos ficaram bastante surpresos com estas conclusões. Então discuti com eles a Segunda lei de Newton, mostrando que poderiam haver mais de uma força atuando sobre um corpo, e que a soma vetorial das forças que atuavam sobre um corpo era igual a uma resultante de forças, que era o que indicava a Segunda Lei. Mostrei para eles figuras que relacionavam o quanto influenciavam o aumento ou

diminuição da massa e da aceleração na força resultante. Depois dessas discussões fiz mais uma questão com o método *Peer Instruction*.

Como perdi muito tempo no início da aula com o problema do *data-show* e com a discussão sobre a entrega das respostas referentes a tarefa de leitura acabei não fazendo todas as perguntas separadas para o método *Peer Instruction*. Entretanto, isso não influenciou no cronograma de aulas que eu havia preparado.

4.4 Quarta Aula

PLANO DE AULA (7-8)

Data: 25/10/2012

Conteúdo: Segunda Lei de Newton e Suas Aplicações

Objetivos de ensino:

Oferecer condições aos alunos para que eles possam:

- Construir um diagrama de corpo livre a partir do exemplo trabalhado.
- Aula resolução de Exercícios

Procedimentos:

Atividade Inicial:

- Comentários e discussão das questões propostas no texto entregue previamente aos alunos, visando motivá-los ao estudo esclarecendo suas dúvidas.
- Resolução de um dos exercícios contidos na lista de problemas como exemplo de resolução

Desenvolvimento:

- Resolução de exercícios pelos alunos, valendo nota, com auxílio do professor.

Recursos:

- Apresentação em *slides* utilizando um *data-show*.
- M.C.U (Material de Uso Comum)
- Vídeos
 - Acidente de carros devido a água planagem dos veículos,
 - Carro deslizando morro abaixo pela falta de atrito com a pista, fazendo com que a motorista saltasse do carro em movimento.

Relato de Regência

Nesta aula existiram alguns fatos novos. Foi a primeira vez que o professor da escola foi na minha aula. Foi também a primeira vez que meu orientador de estágio foi assistir uma aula minha.

Neste dia nenhum dos projetores estavam disponíveis. Pude dar minha aula sem problema porque a coordenadora de turno havia separado para mim a sala de estudos. Esta sala possui uma Televisão de LED nova, esta televisão permite a conexão de um computador, ou que se faça uso do computador que vem conectado a ela.

Diferente das outras aulas, esta foi voltada para resolução de exercícios pelos alunos. Inicialmente, como de praxe, fizemos a discussão das questões propostas na tarefa de leitura referente ao método *Just-in-time Teaching*. As perguntas eram: 1 - Qual das forças citadas acima você imagina que auxilia na caminhada do homem? Explique o porquê. 2 - Na ausência de atrito com o ar, afirma-se que todos os corpos caem com a mesma aceleração. Um corpo com mais massa é puxado para a Terra com mais força do que um corpo com menos massa. Por que o corpo com mais massa não cai mais rápido? A tarefa de leitura traz uma relação de forças dentre elas: Força Peso, Força Normal, Força de Tração, Força Elástica e Força de Atrito, conforme o Apêndice 3.

Para discutirmos as duas perguntas apresentei inicialmente dois vídeos que mostravam alguns acidentes de carro provocados pela falta de atrito dos pneus com a pista. Neste ponto ficou evidente para os alunos que a força que influenciava diretamente na movimento, na caminhada, era a força de atrito. Conforme mostrei algumas respostas, eles corrigiam as erradas e se vangloriavam pelas corretas. Na segunda pergunta reproduzi, novamente, o vídeo da NASA, para mostrar que independentemente da massa dois corpos possuem a mesma aceleração gravitacional. Eles concordaram que o que influencia na queda na Terra é a resistência do ar.

Depois dessa discussão informei aos alunos que nesta aula eles resolveriam, em grupo, alguns exercícios selecionados da lista de exercícios. Na sala de estudos os alunos já sentam em grupos, obrigatoriamente, pela disposição das mesas. Foram formados grupos de seis pessoas. Os exercícios selecionados foram os exercícios 3, 4, 6, 8, 12, 13 da lista de exercícios um conforme Apêndice 11. Antes que eles começassem, resolvi um dos exercícios como exemplo (o exercício 1 da lista).

Como eles não haviam feito nenhum exercício que envolvesse cálculos até então, eles tiveram alguma dificuldade. Houve também outros problemas: o dia estava bem quente e a sala de estudos é um pouco menor que a sala de aula. Com isso, acabou ficando bastante quente dentro da sala, pois o ar condicionado não estava dando conta. Os alunos estavam bem alvoroçados porque estes exercícios valeriam um ponto. Enquanto eles resolviam os exercícios circulei pelos grupos tentando auxiliar nas questões que surgiam. Alguns grupos tinham mais dificuldade que outros, fazendo com que a turma não tivesse se desenvolvendo de forma conjunta. Em alguns momentos não conseguia atender a todos os grupos o que deixou a aula um pouco caótica, mas ainda assim produtiva. Em certos pontos resolvi explicar para todos ao mesmo tempo alguns exercícios, sob "vaias" daqueles que já haviam resolvido. Isso se repetiu mais duas vezes. Ao final da aula eles me

entregaram os exercícios resolvidos. Eu havia separado alguns exercícios para aplicar o método *Peer Instruction*, mas não houve tempo para isso.

4.5 Quinta Aula

PLANO DE AULA (9-10)

Data: 01/11/2012

Conteúdo: Terceira Lei de Newton

Objetivos de ensino:

Oferecer condições aos alunos para que eles possam:

- Compreender o princípio de ação e reação;
- Distinguir a força normal exercida sobre um corpo da força de reação deste corpo a força peso.

Procedimentos:

Atividade Inicial:

- Breve revisão sobre os conteúdos vistos até o momento.
- Comentários e discussão das questões propostas no texto entregue previamente aos alunos, visando motivá-los ao estudo esclarecendo suas dúvidas.
- Realizar um experimento de como abrir um coco com duas balas 7 Belo
- Dois vídeos:

Vídeo 1: Homem abrindo um coco com o dedo.

Vídeo 2: Menina sentada sobre um objeto que flutua atirando uma bola, e consequentemente se movendo ao atirar essa bola.

Desenvolvimento:

- Após a discussão dos vídeos realizar duas perguntas com o método do Peer Instruction.
- Apresentação do vídeo que simula a viagem e a chegada da nave *Curiosity* a Marte. Usar esse vídeo para demonstrar as diferentes situações em que utilizamos os princípios de ação e reação

Fechamento:

- Aplicação de questões conceituais sobre a Terceira Lei de Newton utilizando o Método *Peer Instruction*.

Recursos:

- Apresentação em slides utilizando um *data-show*.
- M.C.U (Material de Uso Comum)

- Vídeo 1: *Kung Fu man pierces finger through coconut*
- Vídeo 2: Tirado do site <http://www.ap.smu.ca/demos/>
- Experimento do coco retirado do site: <http://www.manualdomundo.com.br>

Relato de Regência

Esta aula também foi dada na sala de estudos, novamente por falta de *data-show*, os aparelhos estavam na manutenção. Como de costume comecei a aula discutindo as respostas referentes às perguntas da tarefa de ensino, conforme Apêndice 4. As perguntas eram: 1- As balanças localizadas em farmácias e em mercados indicam corretamente o peso das pessoas? Justifique sua resposta. 2 - Um cavalo puxa um trenó com força horizontal, fazendo-o acelerar. A Terceira Lei de Newton diz que o trenó exerce uma força de mesmo módulo e direção mas sentido oposto sobre o cavalo. Em vista disso, como pode o trenó acelerar? Essas forças não se cancelam? Na primeira pergunta eu buscava como resposta que a balança mede uma reação a força normal exercida sobre ela, mas nenhum aluno citou este fato. Em contraponto tive um ótima resposta sobre a compreensão da diferença entre peso e massa. Muitos alunos falaram que as balanças medem massa e não peso, porque peso é uma força medida em newtons e massa é uma propriedade do corpo medida em quilogramas. Na segunda pergunta tive poucas surpresas, mostrando uma certa compreensão (ilusória) da tarefa de leitura. Em sua maioria os alunos falaram que por estarem agindo em corpos diferentes as forças não se anulariam.

Como motivação para esta aula faço a seguinte pergunta: "Como abrir um coco com duas balas 7 Belo?". Neste momento uma aluna se referiu a este experimento como sendo impossível. Eu havia dito para eles que queria tomar água de coco, e que eles tinham algumas balas 7 Belo para abrir este coco. Levei para aula, para me garantir, um pote com água gelada, pois o experimento apresenta uma dificuldade, que é o calor. A bala 7 Belo é dura enquanto não for esquentada, depois disso ela se torna bem mole, e mole ela não furaria o coco. A primeira coisa que temos de fazer no experimento é moldar a bala de forma que ela fique bem pontuda, utilizei duas balas para garantir que o coco seria furado até atingir a parte da água, ao moldar a bala esquentamos ela e ela fica mole, por isso levei a água gelada, para resfriar a bala depois de moldá-la.

Dois alunos disseram que já haviam visto este experimento: então, pedi a eles o que fizessem. A maioria dos alunos não acreditou inicialmente, então passei o coco para por toda a sala para que eles vissem como as balas haviam de fato furado o coco. Perguntei então à turma como aquilo era possível. Os alunos que realizaram o experimento levantaram a questão de bala 7 Belo estar bem fininha e dura, por causa disto ela furaria o coco, um deles até citou que na ponta da bala a pressão seria bem maior. Neste ponto levantei a questão da pressão que quanto menor for a ponta

da bala maior vai ser a pressão naquele ponto. Depois de alguns instantes de hesitação, um aluno explicou corretamente o experimento dizendo que a força que o coco havia feito sobre a bala era exatamente a mesma feita pela bala sobre o coco. Fiz ele levantar e repetir em voz alta o que havia ocorrido. Em seguida mostrei um vídeo de um homem abrindo o coco com o dedo, a primeira pergunta foi como o homem não quebrava o dedo, já que a força que ele fazia era exatamente a mesma força que era feita sobre o dedo dele. Em seguida mostrei um vídeo onde uma menina sentada sobre um *hovercraft* (barco flutuante) atira uma bola para frente e isso tem como reação que ela se mova para trás. Todos ficaram bastante surpresos. Em seguida enunciei formalmente a Terceira Lei de Newton.

Depois deste experimento realizei duas perguntas utilizando o método *Peer Instruction*, questões conforme o Apêndice 9. Na primeira pergunta houve mais de 70% de acertos, então fiz apenas uma breve discussão sobre ela. Mas na segunda pergunta houve apenas aproximadamente 10% de acertos, deixando claro que os alunos não haviam se apropriado dos conceitos da Terceira Lei. A pergunta era a seguinte:

(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 e) a canoa e a água. A resposta em massa foi dada como sendo a letra b, o banco da canoa.

Neste momento não refiz a pergunta, nem fiz com que eles discutissem, mas expliquei novamente os conceitos da terceira Lei de Newton. Fiz um desenho da Terra no quadro, mostrando que a reação a força peso estaria no centro da Terra, não na canoa, pois era a Terra quem estava fazendo a força peso sobre o pescador.

Iniciei uma nova parte da aula com uma simulação feita pela NASA da sonda *Curiosity* viajando e chegando em Marte. Neste vídeo tentei explorar todas as Três Leis de Newton, exaltando a Terceira Lei quando a sonda se alinha para entrar na órbita de Marte, ejetando gás pelos foguetes e tendo como reação o movimento do da sonda, levantando o fato de que sobre a sonda em boa parte do caminho a resultante das forças era zero, e mesmo assim o objeto se mantinha em movimento com velocidade constante, exaltando e confirmando a terceira Lei de Newton. Através desse vídeo também ressaltar os desafios que a ciência enfrenta, podendo ser de uma viagem para Marte até um simples para quedas que pode terminar com uma missão milionária.

Com o final do vídeo ressaltar alguns pontos importante da referentes à Terceira Lei, conforme texto do Apêndice 4. Ainda assim percebi algumas dúvidas nas falas dos alunos Essas dúvidas se referiam especialmente à origem das forças. Percebi que os alunos não compreendiam corretamente o fato de a Terra exercer uma força sobre um corpo e este corpo também exercer força sobre a Terra, pensando que isto era impossível, não percebendo que mesmo imperceptível a todo

corpo exerce sobre a Terra uma força de mesma intensidade. Os alunos também reconheciam a existência do par ação-reação, mas por não entenderem de forma correta a origem das forças, não sabiam identificar corretamente onde se localizaria a ação e a reação.

Em seguida fiz uma nova rodada de perguntas com o método *Peer Instruction*. Nesta nova rodada foram feitas apenas duas perguntas, em ambas os alunos acertaram de forma massiva, fazendo com que eu apenas comentasse o porquê das outras respostas estarem erradas e realçasse os pontos principais da Terceira Lei. Inicialmente eu havia me programado para apresentar quatro questões, mas depois da segunda, a curiosidade dos alunos sobre o envio da sonda para Marte e as viagens à Lua e sua veracidade venceu. Neste ponto acabei divagando um pouco sobre assuntos que não tangenciavam diretamente o conteúdo, mas que não vi porque não falar já que havia cumprido praticamente todo o programa que havia planejado.

4.6 Sexta Aula

PLANO DE AULA (11-12)

Data: 08/11/2012

Conteúdo: As Três Leis de Newton e suas Aplicações

Objetivos de ensino:

Revisar os conteúdos apresentados procurando sanar as dúvidas dos alunos

Procedimentos:

Atividade Inicial:

- Realização de uma gincana

Desenvolvimento:

- Resolver dois exercícios para auxiliar na compreensão do conteúdo, caso os alunos não tenham nenhuma dúvida referente aos exercícios.

Fechamento:

- Aplicação de questões conceituais sobre a Terceira Lei de Newton utilizando o Método *Peer Instruction*.

Recursos:

- Apresentação em *slides* utilizando um *data-show*.
- M.C.U (Material de Uso Comum)

Relato de Regência

Esta foi a última aula antes da prova, marcada para o dia 22/11. Resolvi fazer uma revisão de forma diferente, como sendo uma gincana entre os alunos. Todos eles inicialmente compraram a ideia, especialmente pelo fato de ter premiações para os primeiros lugares.

Cheguei na aula e havia apenas 24 alunos neste dia, o que foi muito bom para a forma como programei fazer a gincana. Todos ficaram bastante alvoroçados ao ver eu retirar da minha mochila

uma caixa de bombons, uma caixa de Bis e uma sacola com pirulitos (que eram os prêmios para o primeiro, segundo e terceiro lugar, respectivamente). Comecei separando a turma em seis grupos de quatro alunos cada. Avisei para que eles escolhessem seus times, já que cada questão que eu fizesse a resposta dada deveria ser explicada para a turma, e a mesma pessoa não poderia explicar mais de duas questões.

Os projetores ainda estavam em manutenção e neste dia a sala de estudos também estava com sua televisão em manutenção. Então resolvi que eu leria as questões, em voz alta e depois, caso necessário, escreveria no quadro. Foi bastante divertido ao mesmo tempo que pude perceber que os alunos estavam compreendendo os conceitos, mas tendo bastante dificuldades nas questões que envolviam algum tipo de cálculo. Ao pedir que explicassem suas respostas, os exemplos que eu havia dado em sala de aula eram trazidos de volta.

No final acabei não fazendo as questões com o *Peer Instruction*, pois acabei utilizando o tempo todo da aula para realização da gincana. Também não efetuei a resolução de nenhum exercício da lista de exercícios e acabei enviando para os alunos todas as questões resolvidas, e devidamente explicadas.

Vi como sendo positiva a realização da gincana, especialmente pelas conversas e discussões existentes em cada um dos grupos. Surpreendeu-me positivamente o tempo que os alunos levavam para resolver as questões. Questões teóricas eram resolvidas rapidamente, não necessitando dos dois minutos que programados para que eles resolvessem, e nas questões com cálculo pude perceber a dificuldade da maioria dos alunos. Novamente a teoria de Vygotsky se fez muito presente, a troca de ideias dos alunos, seja qual for o artifício usado para isso, é muito válida. Pude perceber que alguns alunos compreenderam melhor alguns tópicos da matéria, em especial a Primeira e a Terceira Lei de Newton. Durante suas explicações o restante do grupo incentivava e tentava apoiar as perguntas que eu fazia para observar melhor se o aluno havia compreendido a questão e o conteúdo. Com certeza não agradei a todos, mas acho que foi bastante válido.

4.7 Sétima Aula

PLANO DE AULA (13-14)

Data: 22/11/2012

Conteúdo: As Três Leis de Newton e suas Aplicações

Objetivos de ensino:

Prova com todo o conteúdo apresentado.

Procedimentos:

Recursos:

- M.C.U (Material de Uso Comum)

Relato de Regência

Os alunos estavam preocupados com o a prova (conforme o Apêndice 6). Ao verem o teste ficaram mais tranquilos por perceberem que o teste tratava de questões que havíamos trabalhado na gincana e em todo o período de estágio. Inicialmente li toda a prova com os alunos, para que fosse sanada qualquer tipo de dúvida em relação ao texto já de início. Deixei claro para os alunos que eu tentaria esclarecer qualquer tipo de dúvidas que surgissem. Os alunos ficaram surpresos com isso. Uma das alunas me perguntou se poderia fazer, durante a prova, experiências (como empurrar a cadeira, deixar o lápis cair) durante a prova, semelhantes as que eu apresentei durante as aulas. Eu disse a ela que sim, se ela não atrapalha alguém com suas experiências.

Conforme a prova foi passando as dúvidas foram surgindo. Resolvi algumas de forma coletiva, pois eram dúvidas que todos os alunos tinham. Os alunos iam acabando a prova pouco a pouco. Os alunos que haviam respondido menos de quatro das oito perguntas das tarefas de leitura foram informados que suas provas valeriam 12 pontos, diferentemente dos outros alunos para os quais a prova era 10 pontos. A prova terminou por volta das 18h e 40min, dez minutos além do tempo da aula.

4.8 Opinião dos Alunos

Ao final do meu estágio, no mesmo dia da prova, apliquei um breve questionário aos meus alunos, que eles tinham a opção de não responder. Eu tinha como objetivo com este questionário saber as opiniões e os sentimentos dos alunos com relação ao período de regência.

Para não mascarar as repostas com possíveis notas boas realizei o questionário no dia da prova. Foram feitas as seguintes perguntas aos alunos, para serem respondidas depois da prova:

1. Qual tua avaliação sobre o período de estágio?
2. O que achaste mais interessante e por quê? Gosta um pouco mais de Física?
3. Como avalia a tua participação neste período?

Com a primeira pergunta dei uma oportunidade a eles para que avaliassem meu trabalho, seria uma forma de receber uma opinião sobre o período que passamos juntos. Na segunda pergunta buscava saber qual dos conteúdos, experiências ou metodologias haviam chamado mais a atenção dos alunos. A parte que se refere a gostar mais de Física era uma forma de deixar o questionário menos sério e, ao mesmo tempo, ter uma resposta sobre meu trabalho ou ainda para o meu ego, já que muitos deles haviam dito no início das aulas e em breves conversas, durante o recreio ou depois das aulas, que não gostavam de Física.

A última pergunta foi uma forma de proporcionar uma auto-avaliação e me mostrar se eu e os alunos pensávamos da mesma forma, sobre o comportamento e o empenho de cada um deles, individualmente, no meu período de regência.

As respostas para o questionário estão no Apêndice 13.

5. Conclusões

Foi um período único na minha vida. Foi, sem sombra de dúvida, um dos momentos mais importantes da minha vida. Foi uma experiência, até o momento sem igual.

Em um momento em que o Brasil se questiona sobre a qualidade do ensino público, a profissão de professor se mostra desacreditada, desvalorizada. Diariamente vemos em jornais e na televisão o desrespeito crescente pela instituição escolar e todos os seus braços, vemos professores sendo questionados por alunos de forma grosseira e violenta, cada dia mais respaldados por seus pais desinformados, refletindo um ciclo vicioso e de má formação proposto pelo contexto educacional brasileiro. Em nenhum momento questiono aqui o meu curso de formação mas eu, particularmente, me sinto também culpado pela situação atual do ensino, por não ter sido capaz, até o meu estágio, de participar de uma mudança efetiva dessa máquina viciada. Não me surpreendo com a desvalorização e a falta de interesse crescente pela carreira de professor, essa desvalorização vem por todos os lados, seja de baixo para cima com o desrespeito e a inconseqüência no trato com o professor, seja de cima para baixo com salários ridículos comparados com a responsabilidade assumida por um professor, o mais latente e subliminar formador de opinião na vida da maioria das pessoas. As mentes são cada vez mais moldadas por pessoas cada vez menos capacitadas.

As reclamações sobre a infraestrutura da escola são constantes e todos os meio de comunicação e também se tornaram constantes nas discussões dentro das nossas aula preparatórias para o estágio. Cada um dos alunos apresentava uma realidade diferente e geralmente triste sobre a situação da escola. Neste ponto não podemos separar o professor, aquele que se acomoda com sua situação estável, que apresenta aulas cada vez menos interessantes e instigantes, achando que sua forma de apresentação está a par da evolução do ensino e da sociedade como um todo, ignorando as novas mentes cada vez mais antenadas a mudanças que são muito evidentes no nosso cotidiano. Esta acomodação combinada com a falta de estrutura, o desrespeito e a desvalorização, e talvez mais fatores influenciam a decadência do ensino.

Tendo em vista o relato dos colegas na disciplina de Estágio Docente em Física, me senti na maior parte do tempo, uma “ave fora do ninho”, pois minha escola, mesmo sendo pública, apresentava uma estrutura muito boa, com uma gama de possibilidades de objetos multimídia muito grande. Minha turma, em especial, parecia mais tranquila que a dos outros colegas, com alunos mais interessados e dispostos a contribuir com a minha proposta de ensino.

Diferente do que os alunos estava acostumados, preparei um projeto de aula completamente conceitual, fugindo dos cálculos que tanto os assustavam. Nesse ponto, me senti culpado, pois não os preparei de forma adequada para darem continuidade com o seu professor de fato. Os alunos compraram completamente a ideia e se mostraram motivados com as diferentes aplicações nunca antes imaginadas por eles para a Física.

Acho que pelo fato dos alunos terem “comprado” o planejamento, não tive muitas dificuldades na parte motivacional. Acredito também que fui muito bem orientado neste sentido. Pela primeira vez vi uma utilidade para as teorias de ensino até então estudadas. A propícia problematização do conteúdo, vinculada com observações que se mostraram bastante válidas, para traçar um perfil da turma facilitando encontrar os problemas que seriam propostos, facilitaram bastante o meu projeto.

Percebi que não haveria tempo hábil para propor problemas fundamentais e nesse ponto se mostrou a parte mais difícil para mim, a seleção do conteúdo que seria apresentado. Como havia inicialmente me proposto fazer uma abordagem conceitual do conteúdo, tentando me afastar e diferenciar a física da matemática, me afastei de problemas como plano inclinado. Numa abordagem conceitual a estratégia de ensino IpC se mostrou muito útil, pois os questionamentos feitos aos alunos eram puramente conceituais, e proporcionavam aos alunos a possibilidade de raciocinarem sobre o conteúdo sem medo de errar uma formulação matemática.

Nas listas de exercícios estavam presentes sim os exercícios com cálculos, porque eles são partes muito importantes da física, mas como discutimos algumas vezes durante o curso, estes cálculos não resumem o que é Física. Não me foi surpresa nenhuma que os alunos, na prova, acertassem muito mais os exercícios conceituais, mesmo eles sendo essencialmente mais difíceis que aqueles que propunham algum tipo de cálculo. Foi surpreendente a nota média da turma de 6,5, já que conhecemos o desgosto de boa parte dos alunos pela física, bem como as dificuldades que eles apresentam neste conteúdo.

Tenho certeza que as dificuldades encontradas durante o meu período de estágio vão se fazer cada vez mais presentes. Venho inicialmente do curso de Bacharelado em Física, e acredito que me encontrei dentro do curso de licenciatura, ainda achando que faltam alguns pontos dentro do curso como um enfoque maior na Física. Vejo-me fazendo vários tipos de coisas no futuro, mas independente destas coisas uma delas sempre será lecionar. Senti-me honrado em todos os momentos deste estágio pela entrega dos alunos, e pela aceitação que tive dentro da escola. Assusto-me sim com a realidade do professor, mas acredito sempre em um pergunta que li em uma pichação: "Pra quem serve teu conhecimento?". Essa pergunta me motiva, cada vez mais, a querer devolver para a sociedade o que esta mesma sociedade me ofereceu com um bom curso em uma ótima universidade pública.

6. Referências

1. Araujo, I. S., Mazur, E., 2012, Instrução pelos colegas e ensino sob medida: Um proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física, Porto Alegre, IF-UFRGS;
2. Carron, W., Guimarães, O., 1999, As Faces da Física, Primeira Edição, São Paulo, Editora Moderna LTDA;
3. da Luz, A. M. R., Álvares, B. A., 2006, Física - ensino médio, Primeira Edição, São Paulo, Editora Scipione LTDA;
4. Joenk, I. K., 2002, Uma introdução ao Pensamento de Vygotsky, Revista do Programa de pós graduação em Educação na Universidade de Santa Catarina, UDESC, vol. 3, nº1;
5. Moreira, M. A., 2009, Subsídios Teóricos para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciências, Comportamentalismo, Construtivismo e Humanismo, F. Porto Alegre, IF-UFRGS;
6. Moreira, M. A., Ostermann, 1999 Teorias Construtivistas, F. Porto Alegre, IF-UFRGS;

Apêndice 1: Tarefa de Leitura - Primeira Lei de Newton

Conceito de Força:

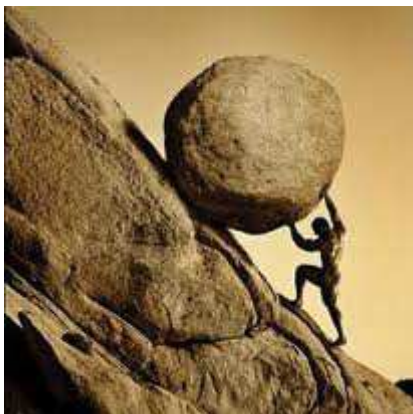
Quando exercemos um esforço muscular para puxar ou empurrar um objeto, estamos lhe comunicando uma *força*; uma locomotiva exerce *força* para arrastar os vagões; um jato d'água exerce *força* para acionar uma turbina.

Analisando estes exemplos, podemos concluir que, para o efeito de uma força fique bem definido, será necessário especificar o seu módulo, direção e sentido.

Outra força que lidamos com frequência é a força de atração da Terra sobre os corpos situados próximo à sua superfície. Chamamos esta força de *Peso*.

" *Peso de um corpo é a força com que a Terra atrai este corpo.*"

Força Resultante: Resume o efeito de todas as forças que agem ao mesmo tempo sobre um corpo.



Inércia:

As experiências de Galileu o levaram a atribuir a todos os corpos uma propriedade, denominada inércia, pela qual um corpo tende a permanecer em seu estado de repouso ou movimento. Em outras palavras, se um corpo estiver em repouso (parado), ele, por inércia, tende a continuar parado e só quando uma força resultante age sobre ele é que poderá sair deste repouso; se um corpo estiver em movimento, sem que nenhuma força atue sobre ele, tende, por inércia, a se mover com velocidade constante. Será necessária uma força para aumentar ou diminuir a sua velocidade ou para fazê-lo desviar para um lado ou para outro. Veja os Exemplos:



Um exemplo disso, é o que acontece quando um jóquei está andando com seu cavalo e o cavalo para repentinamente. O jóquei tende a permanecer em movimento, sendo arremessado para frente.



A Primeira Lei de Newton - Lei da Inércia: "Sob condição de força resultante nula, um corpo tende a permanecer ou em repouso ou em movimento com velocidade vetorial constante."

Cuidado: Massa X Peso:

No nosso dia-a-dia, usa-se a todo o momento o termo "peso" para designar a massa de um corpo. É muito comum ouvirmos alguém dizer "eu peso 60 kg". A massa é uma propriedade do corpo. Já o peso pode variar, por exemplo: massa de um astronauta é de 80 kg, seja aqui na Terra ou seja na Lua, já seu peso na Terra é de aproximadamente 800 N e na Lua o mesmo astronauta terá um peso de 128 N.

Podemos dizer que a massa pode ser considerada uma medida do conceito de inércia. Se a massa de um corpo é pequena, ele apresenta uma pequena inércia, de modo que pequenas forças podem produzir grandes alterações em seu movimento.

Massa	Peso
É uma grandeza escalar	É uma grandeza vetorial
É uma característica do corpo, não depende de onde esteja	Depende da aceleração da gravidade do local
É medido em quilogramas (kg)	É medido em newtons

Perguntas a serem respondidas:

1 - Uma pessoa está em pé no corredor de um ônibus em movimento. Se o motorista freia bruscamente, a pessoa é "arremessada" para frente. Explique esse fato.

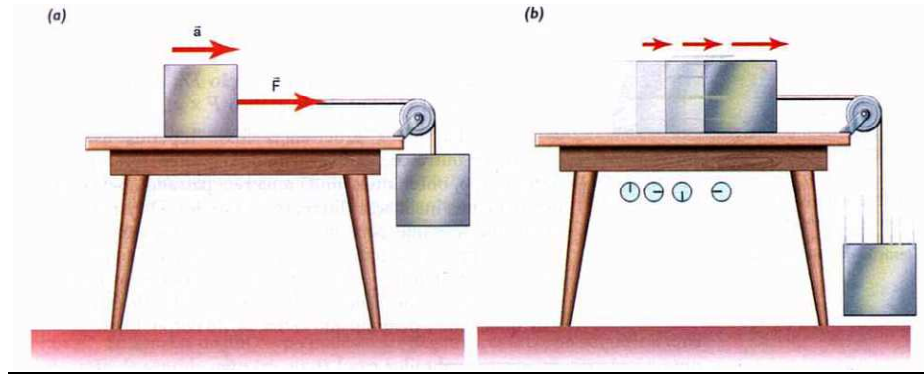
2 - Um corpo pode ter peso nulo? E massa nula? Explique.

3 - a) *Descreva brevemente qual(is) ponto(s) você teve mais dificuldades na Tarefa de Leitura, ou ainda o que achou confuso no material.* b) *Indique também os pontos que mais chamaram sua atenção.* c) *Sinta-se à vontade para fazer perguntas que possam auxiliar sua aprendizagem.*

Apêndice 2: Tarefa de Leitura - Segunda Lei de Newton

Introdução:

Vimos, que, se a resultante das forças que atuam em corpo for nula, este corpo estará em repouso ou em movimento retilíneo uniforme. Mas que tipo de movimento teria o corpo se a resultante de forças que nele atuam fosse diferente de zero?



Considere o objeto A sobre a mesa, sendo puxado pela força \vec{F} . No corpo A as demais forças que atuam sobre ele se equilibram, podemos considerar \vec{F} a única força que atua no corpo. A figura (b) mostra as posições do corpo tomadas em intervalos de tempos iguais, em seu movimento sob ação da força \vec{F} . Como a distância entre duas posições sucessivas está crescendo, a velocidade do corpo está aumentando, ou seja, o movimento do corpo é acelerado. Disso tiramos que:

"Um corpo, sob ação de uma força, adquire uma aceleração, isto é, se $\vec{F} \neq 0$ temos $\vec{a} \neq 0$."

Relação entre força e aceleração:

Na figura mostrada, para um dado valor de \vec{F} aplicada no corpo, podemos medir o valor da aceleração \vec{a} que o corpo adquire. Com diferentes valores de força para o experimento demonstrado na figura, temos que:

- duplicando F, o valor de a também duplica;
- triplicando F, o valor de a também triplica;

Desta forma podemos concluir que:

" a força F que atua em um corpo é diretamente proporcional à aceleração a que ela produz no corpo isto é, $F \propto a$."

Nota: \propto este símbolo no caso em que foi usado significa proporcional, isso quer dizer que quando aumentamos F a aceleração a aumenta na mesma proporção.

Massa de um corpo: Sabendo que a força (F) é proporcional a aceleração (a) a relação $\frac{F}{a}$ é constante e esta constante é a massa do objeto onde é aplicada a força. Este valor é característico de cada objeto, logo:

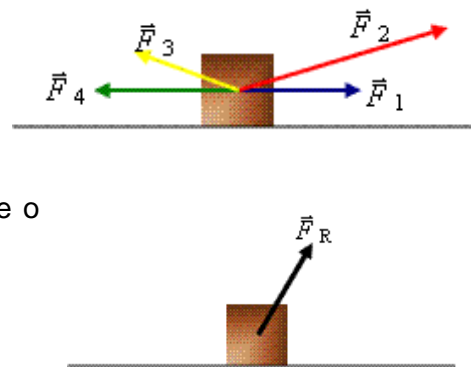
" massa de corpo é o quociente entre a força que atua no corpo e aceleração que ela produz nele, isto é: $m = \frac{F}{a}$ "

Lembre-se: quanto maior a massa de um corpo, maior será sua inércia, isto é, a massa de um corpo.

A Segunda Lei de Newton: Considerando um corpo sob a ação de várias forças. Sabemos que nessas condições podemos substituir o sistema de forças por uma força única, que é a resultante \vec{F}_r . A aceleração adquirida pelo corpo, sob a ação deste sistema de forças, será como se o corpo estivesse sob a ação de uma única força, igual a \vec{F}_r .

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

" A aceleração que um corpo adquire é diretamente proporcional à resultante das forças que atuam nele e tem a mesma direção e o mesmo sentido desta força resultante."



Unidades:

As unidades relacionadas são:

- o massa (m) - quilogramas (kg)
- o aceleração (a) - metros por segundo ao quadrado ($\frac{m}{s^2}$)
- o Força (F) - newtons (N)

Se Força é: $F = ma$, temos em termos de unidades:

$$[F] = N = \text{kg} \times \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Perguntas a serem respondidas:

1 - Suponha que uma pessoa arremessasse uma bola de borracha e uma bola de ferro (de tamanhos iguais), exercendo em ambas o mesmo esforço muscular.

a) Qual delas, em sua opinião, iria adquirir maior aceleração? Por quê? b) Qual delas possui maior inércia? c) Qual delas possui maior massa?

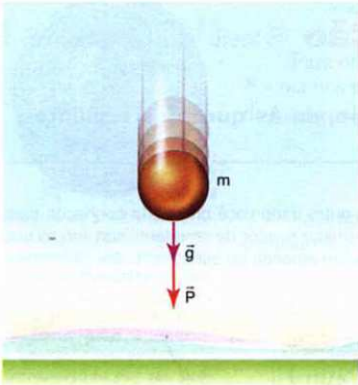
2 - Qual a relação - se existir - entre a força que age sobre um objeto e o sentido no qual o objeto está se movendo? Discuta.

3 - a) *Descreva brevemente qual(is) ponto(s) você teve mais dificuldades na Tarefa de Leitura, ou ainda o que achou confuso no material.* b) *Indique também os pontos que mais chamaram sua atenção.* c) *Sinta-se à vontade para fazer perguntas que possam auxiliar sua aprendizagem.*

Apêndice 3: Tarefa de Leitura - Tipos de Forças e Aplicações

Tipos de forças e Aplicações:

Força Peso:



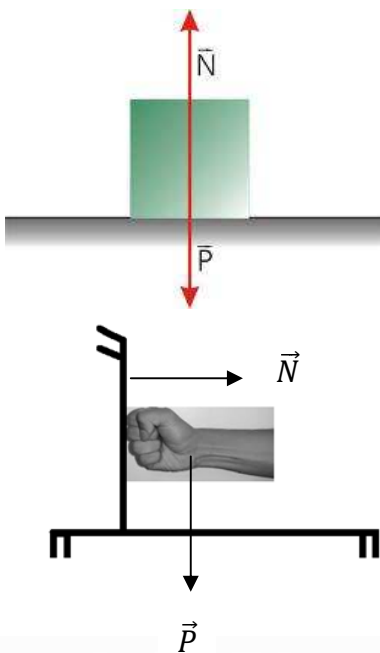
O Peso de um corpo foi definido como a força com que a Terra atrai o corpo. Como o peso é uma força, é evidente que se trata de uma grandeza vetorial.

Se um corpo de massa m for largado de uma certa altura, ele cairá devido à ação de seu peso \vec{P} . Sendo \vec{P} a única força que atua nele, o corpo adquirirá a aceleração da gravidade \vec{g} . Podemos dizer que:

"O peso de um corpo é uma força gravitacional que imprime a este corpo uma aceleração \vec{g} "

Pela Segunda Lei de Newton, temos: $\vec{P} = m\vec{g}$

Força Normal:



A força Normal não é uma reação a força peso. Ela é uma força de contato, diferente da força peso que é uma força que atua a distância (Ex.: Homem puxado pelo centro da Terra). Para a força Normal (\vec{N}) temos:

- Direção perpendicular à superfície de contato
- Sentido contrário à superfície
- Intensidade que depende da interação (contato)

Ex.: A mão empurra a parede (contato). A força Normal atua na mão, de forma perpendicular à parede (perpendicular a superfície). Perceba que neste caso a força Peso não está na mesma direção que a força Normal.

Força de Tração:



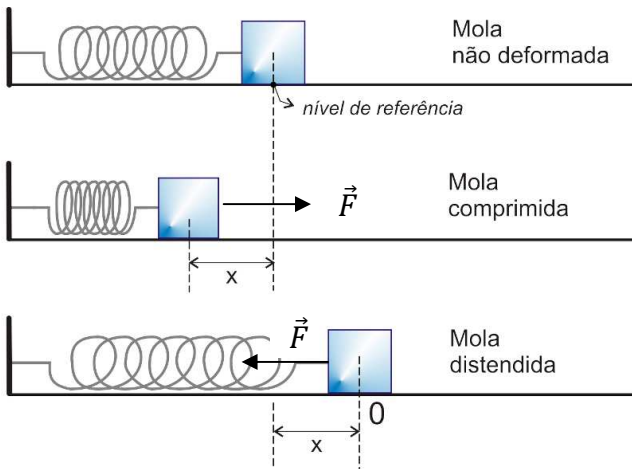
Quando esticamos um fio, exercemos sobre ele uma força de tração. O fio transmite essa força de uma extremidade à outra (Transmite da pessoa para o carro).

Consideraremos um fio inextensível (não muda de comprimento quando puxado) e que tenha massa desprezível (Ex.: massa de uma corda muito menor que a de um carro).

Para a força de Tração (\vec{T}), temos:

- Direção do fio.
- Sentido em que se puxar o fio.
- Intensidade que depende da intensidade com que se puxa o fio.

Força Elástica:



Chamamos de **corpos elásticos** àqueles que, ao serem, deformados, tendem a retornar à forma inicial. Por exemplo uma mola. Até certo ponto **a deformação sofrida pela mola é proporcional à força que aplicamos nela**. Assim como no fio, a mola só resiste a esforços que tenham a direção de seu eixo, desta forma a força aplicada nela sempre terá esta direção.

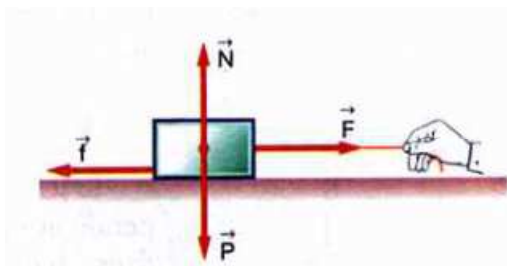
Podemos esticar ou comprimir a mola, mas sempre na mesma direção.

Cada mola possui uma característica própria chamada de **constante elástica**, definida por $k = \frac{F}{|x|}$, em que x é o quanto comprimimos ou o quanto esticamos a mola e F é a intensidade da força aplicada quando esticamos ou comprimimos. A unidade de medida do k é **newton por metro (N/m)**.

Quando tentamos comprimir a mola, ela resiste, e faz uma força contrária. Quando tentamos esticá-la, ela também resiste. Assim, o sentido da força aplicada pela mola é sempre contrário ao sentido em que deformamos a mola. Podemos dizer então:

$$\vec{F} = -k\vec{x}$$

Força de Atrito:



Suponhamos que uma pessoa puxe ou empurre o bloco com uma força \vec{F} e que o bloco continue em repouso (a resultante das forças ainda é nula). Deve, então, existir uma força atuando no bloco, que equilibre a força \vec{F} . Este equilíbrio é devido a

uma força, exercida pela superfície do bloco, denominada *força de atrito* (f ou f_{at} - \vec{f} ou \vec{f}_{at}).

A força de atrito sempre se opõe à tendência de movimento do corpo sobre a superfície e é decorrente, entre outros fatores, da existência de pequenas irregularidades das superfícies.

Força de Atrito Estático:

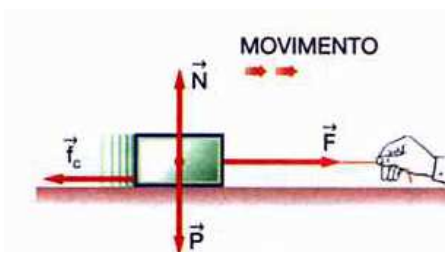
Se aumentarmos a força \vec{F} e verificarmos que o bloco continua em repouso, podemos concluir que a força de atrito \vec{f} também aumentou. Esta força, que atua no bloco, é denominada *força de atrito estático* \vec{f}_e . Desta forma:

" A força de atrito estático \vec{f}_e que atua sobre um corpo é variável, equilibrando sempre as forças que tendem a colocar o corpo em movimento"

Esta força de atrito estático possui um limite máximo, depois de 'vencido' este limite o corpo entrará em movimento. Podemos resumir da seguinte forma:

"a força de atrito estático cresce até um valor máximo f_{em} . Este valor máximo é dado por $f_{em} = \mu_e N$, em que μ_e é o coeficiente de atrito estático entre as superfícies"

Força de Atrito Cinético:



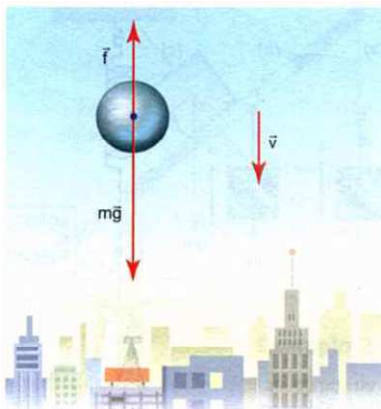
Supondo que o valor de \vec{F} tenha se tornado superior ao de \vec{f}_{em} . Nessas condições, o bloco estará em movimento. Podemos notar que a força de atrito continua atuando sobre o corpo, sempre se opondo ao movimento. Essa força que atua enquanto o corpo está em movimento é denominada *força de atrito cinético* \vec{f}_c . Nota-se que o valor de \vec{f}_c é menor do que o de \vec{f}_{em} ,

isto é, o valor da força de atrito diminui quando o movimento começa. Podemos definir o valor da força de atrito cinético sendo:

$$f_c = \mu_c N.$$

Onde μ_c é o coeficiente de atrito cinético entre o corpo e a superfície e N é a força normal. Temos que $\mu_c < \mu_e$.

Força de Resistência do Ar:



Verifica-se que a força de resistência do ar sobre um corpo tem sempre sentido contrário ao seu movimento, e o valor dessa força é tanto maior quanto maior for a velocidade do corpo. Em altas velocidades, uma grande parte do combustível gasto por um automóvel é empregada para vencer esta força de resistência do ar.

1 - Qual das forças citadas acima você imagina que auxilia na caminhada do homem? Explique o porquê.

2 - Na ausência de atrito do ar, afirma-se que todos os corpos caem com a mesma aceleração. Um corpo com mais massa é puxado para a Terra com mais força do que um corpo com menos massa. Por que o corpo com mais massa não cai mais rápido?

3 - *a) Descreva brevemente qual(is) ponto(s) você teve mais dificuldades na Tarefa de Leitura, ou ainda o que achou confuso no material. b) Indique também os pontos que mais chamaram sua atenção. c) Sinta-se à vontade para fazer perguntas que possam auxiliar sua aprendizagem.*

Apêndice 4: Tarefa de Leitura - Terceira Lei de Newton

Terceira Lei de Newton:

Em seus estudos de Dinâmica, Newton percebeu que as forças sempre aparecem como resultado da interação entre dois corpos. Em outras palavras, a ação de uma força sobre um corpo não pode se manifestar sem que haja outro corpo que provoque esta ação. Além disso, Newton constatou que, na interação de dois corpos, as forças sempre aparecem aos pares: para cada ação de um corpo sobre outro, existirá sempre uma reação igual e contrária deste outro corpo sobre o primeiro. Essas observações de Newton podem ser resumidas no enunciado da Terceira Lei, também chamada de *lei da ação e reação*.

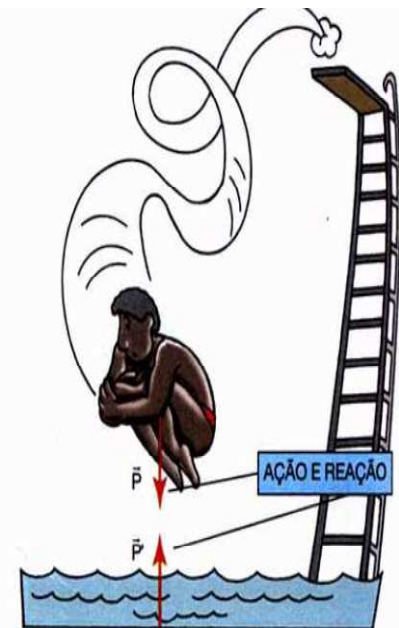
"Quando um corpo A exerce uma força sobre um corpo B, o corpo B reage sobre A com uma força de mesmo módulo, mesma direção e de sentido contrário."

Devemos Lembrar:

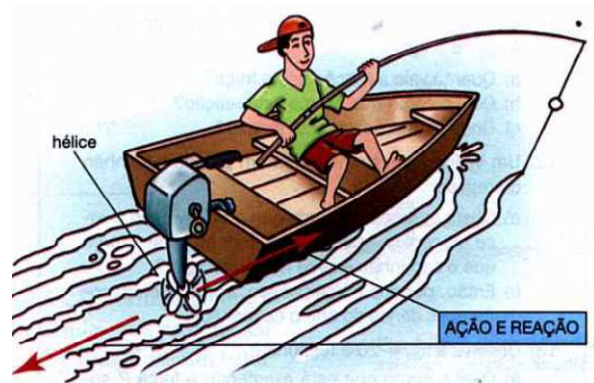
- Não existe força de ação sem a correspondente reação.
- Não existe a possibilidade de ocorrer uma ação e depois uma reação, elas são instantâneas e simultâneas.
- É indiferente saber qual é a ação e qual é a reação.
- Elas não se anulam, pois atuam em corpos distintos.
- As forças de ação e reação são de mesma natureza, possuindo sempre a mesma intensidade, a mesma linha de ação (direção), mas sentidos diferentes.

Exemplos:

1. Sabemos que o peso de uma pessoa é a força com que a Terra a atrai. Se a Terra atrai a pessoa com uma força P , a pessoa atrairá a Terra com uma força P' , de mesmo módulo, mesma direção mas sentido contrário.



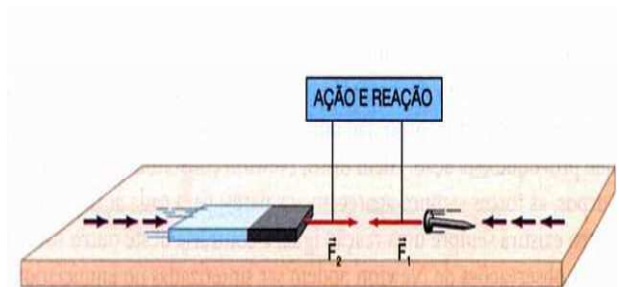
2. Ao girar, a hélice empurra a água para trás. A água reage e empurra a hélice para frente, fazendo o barco se movimentar.



3. Se uma pessoa empurra uma mesa, a mesa empurra a pessoa com uma força igual em módulo e direção, mas diferente em sentido. Se imaginarmos a pessoa e a mesa sobre uma superfície muito lisa (sem atrito), observamos que tanto a pessoa quanto a mesa podem se colocar em movimento, em sentidos contrários.



4. Um prego e um ímã são colocados sobre uma mesa, como na figura. Sabemos que o prego é atraído pelo ímã com força F . Pela Terceira Lei de Newton, o prego reage e atrai o ímã com uma força F' , de mesmo módulo, mesma direção e sentido contrário.



5. O movimento de um foguete (ou um avião a jato) é causado pela força de reação exercida pelos gases que ele expelle.

Perguntas a serem respondidas:

1 - As balanças localizadas em farmácias e em mercados indicam corretamente o peso das pessoas? Justifique a resposta.

2 - Um cavalo puxa um trenó com força horizontal, fazendo-o acelerar. A Terceira Lei de Newton diz que o trenó exerce uma força de mesmo módulo e direção oposta sobre o cavalo. Em vista disso, como pode o trenó acelerar- essas forças não se cancelam?

3 - a) *Descreva brevemente qual(is) ponto(s) você teve mais dificuldades na Tarefa de Leitura, ou ainda o que achou confuso no material.* b) *Indique também os pontos que mais chamaram sua atenção.* c) *Sinta-se à vontade para fazer perguntas que possam auxiliar sua aprendizagem.*

Apêndice 5: Cronograma de Regência

Aula	Data	Dia da semana	Horário	Conteúdo(s) a serem trabalhado(s)	Turma	Objetivos de ensino
1	04/10	Quinta-feira	16:50-17:40 17:40-18:30	Aula de Apresentação do conteúdo e Aplicação de um teste	Turma 107	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar os conteúdos que serão trabalhados tentando relacionar com os conteúdos já vistos (cinemática) e salientar algumas aplicações • Motivar os alunos para a aprendizagem de Física relacionando o conteúdo ao dia-a-dia destes alunos e dando um propósito para o conteúdo. • Aplicação de um teste para vislumbrar os conhecimentos prévios dos alunos, para melhor atender as necessidades da turma.(Os alunos levaram o teste para casa)
2	11/10	Quinta-feira	16:50-17:40 17:40-18:30	Primeira Lei de Newton, Conceito de Massa e Força Peso	Turma 107	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar a Primeira Lei de Newton buscando relacionar os conceitos já trabalhados na primeira aula. • Motivar o aluno a se apropriar destes conceitos através de vídeos e experimentos apresentados em aula. • Diferenciar Massa e Peso • Questões com o método <i>Peer Instruction</i>
3	18/10	Quinta-feira	16:50-17:40 17:40-18:30	A Segunda Lei de Newton	Turma 107	<ul style="list-style-type: none"> • A partir dos conceitos já trabalhados (Força, Massa e a parte da Cinemática) apresentar a Segunda Lei de Newton. • Questões com o método <i>Peer Instruction</i>.
4	25/10	Quinta-feira	16:50-17:40 17:40-18:30	Aplicações das leis de Newton	Turma 107	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar algumas aplicações usuais das leis de Newton. • Aula de exercícios.
5	01/11	Quinta-feira	16:50-17:40 17:40-18:30	A Terceira Lei de Newton.	Turma 107	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar ao aluno a Terceira Lei de Newton e caracterizá-la com vários exemplos • Questões <i>Peer Instruction</i>
6	08/11	Quinta-feira	16:50-17:40 17:40-18:30	Revisão de Conteúdo	Turma 107	<ul style="list-style-type: none"> • Revisão do Conteúdo • Pequena gincana de resolução de exercícios
7	22/11	Quinta-feira	16:50-17:40 17:40-18:30	Prova de final	Turma 107	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação de uma Prova.

Apêndice 6: Prova Aplicada (22/11/2012)

1 - (UFRGS) Quais das afirmações a respeito do conceito de peso estão corretas?

I- Quando dois corpos experimentam a mesma força peso, no mesmo lugar, conclui-se que possuem a mesma massa.

II - Num mesmo lugar, o quociente P/m é uma constante para qualquer corpo.

III- A intensidade da força peso que um corpo experimenta é função da aceleração gravitacional do lugar onde ele se encontra.

- a) Apenas II
- b) Apenas I e III
- c) Apenas I e II
- d) I, II e III
- e) Apenas I

2 - (UFRGS) A inércia de uma partícula de massa m se caracteriza:

I- pela **incapacidade** de essa partícula, por si mesma, modificar seu estado de repouso ou de movimento retilíneo uniforme.

II- pela **incapacidade** de essa partícula permanecer em repouso quando uma força resultante é exercida sobre ela.

III- pela **capacidade** de essa partícula exercer forças sobre outras partículas. Das afirmações acima, quais estão corretas?

- a) Apenas a II
- b) Apenas a III
- c) Apenas I e II
- d) Apenas I e III
- e) I, II e III

3 - (UFRGS) Selecione a alternativa que completa corretamente as lacunas das afirmações abaixo:

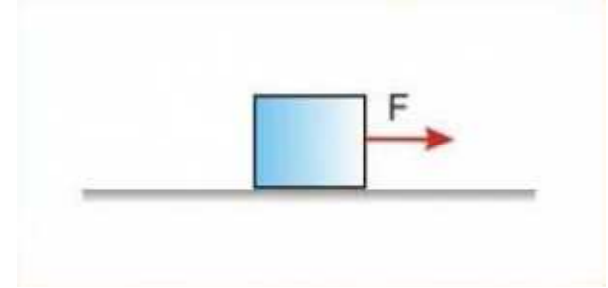
I- Quando a resultante das forças que atuam sobre um corpo X é igual a resultante das que atuam sobre um corpo Y, sendo a massa de X menor que a de Y, o módulo da aceleração de X é que o de Y.

II- Quando a resultante das forças que atuam sobre um corpo é nula, ele estar em movimento.

- a) menor - pode
- b) o mesmo - não pode
- c) maior - não pode
- d) maior - pode
- e) menor - não pode

4 - (PUCRS) Um bloco de massa M está sendo tracionado por uma força constante, conforme indica a figura a seguir. Sabendo que o bloco desliza com velocidade

constante, pode-se afirmar que:



- a) a força F é maior que a força de atrito
- b) a força F é igual a de atrito em módulo
- c) entre o bloco e a superfície não há atrito
- d) a força F é menor que a força de atrito
- e) a força F é igual a força de atrito, em módulo e sentido

5 - A terceira Lei de Newton diz que: "A *uma ação corresponde uma reação de módulo igual à ação, porém de sentido contrário*".

No caso de um corpo em queda livre, dizemos que ele está sujeito apenas:

- a) à força de atração da Terra.
- b) à força de atração da Terra e à força de reação, de modo que a resultante fornece aceleração g .
- c) à força de atração da Terra, porque é desprezível a força de reação.
- d) à força de reação proveniente da ação da força da Terra.
- e) as forças de ação e reação, que, agindo sobre o corpo, se anulam.

6 - (UFSE) Considere as seguintes proposições:

I) Se um corpo estiver em repouso, assim permanecerá se a ele for aplicado um sistema nulo de duas forças.

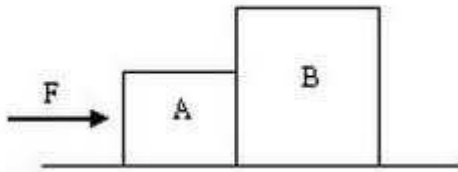
II) Uma partícula que estiver em movimento retilíneo uniforme, assim permanecerá se a ela for aplicado um sistema nulo de duas forças.

III) Uma partícula sob ação de resultante nula de forças estará obrigatoriamente em repouso.

- a) somente I
- b) somente II
- c) somente III
- d) I e II
- e) I e III

7 - (PUCRS) O sistema de corpos A e B da figura está animado de uma aceleração constante igual a 2 m/s^2 sob a ação da força. As massas dos corpos A e B são, respectivamente, $1,0 \text{ kg}$ e $2,0 \text{ kg}$ e desprezam-se os atritos. A força de ação do

corpo A sobre o corpo B, em newtons é:
Força aplicada sobre os blocos.



- a) 2,0
- b) 4,0
- c) 10,0
- d) 6,0
- e) 8,0

8 - (UFRGS) Uma pessoa, cuja massa é de 50 kg, está em pé sobre uma balança, dentro de um elevador parado. Ela verifica que a balança registra 490 N para seu peso. Quando o elevador estiver subindo com aceleração de 2 m/s^2 , a leitura que a pessoa fará na balança será, em N,

- a) zero
- b) 390
- c) 490
- d) 590
- e) 980

9 - (PUCRS) Duas forças opostas atuam sobre um corpo de 25 kg de massa, imprimindo-lhe uma aceleração de $2,0 \text{ m/s}^2$. Se uma delas vale 50 N, a outra vale:

- a) 12,5 N
- b) 50,0 N
- c) 100 N
- d) 25,0 N
- e) 75,0 N

10 - (UEPB) Um corpo de 4 kg descreve uma trajetória retilínea que obedece à seguinte

equação horária: $x = 2 + 2t + 4t^2$, onde x é medido em metros e t em segundos. Conclui-se que a intensidade da força resultante do corpo em newtons vale:

- a) 32
- b) 64
- c) 4
- d) 16
- e) 8

11 - (UFRGS) A aceleração gravitacional na superfície de Marte é cerca de 2,6 vezes **menor** do que a aceleração gravitacional na superfície da Terra (a aceleração gravitacional na superfície da Terra é aproximadamente 10 m/s^2). Um corpo pesa, em Marte, 77 N. Qual é a massa desse corpo na superfície da Terra?

- a) 25 kg
- b) 20 kg
- c) 12 kg
- d) 7,7 kg
- e) 30 kg

12 - (UFSM) Um corpo de 4,0 kg, sobre uma superfície horizontal sem atrito, sofre a ação de uma força constante, também horizontal, de 24 N. Se ao corpo original for adicionada uma massa de 8,0 kg e a força aplicada for mantida constante, podemos dizer que a aceleração ficará:

- a) multiplicada por 3
- b) dividida por 2
- c) dividida por 3
- d) dividida por 4
- e) multiplicado por 4

Gabarito

1 – d, 2 – c, 3 – d, 4 – b, 5 – a, 6 – d, 7 – 4, 8 – d, 9 – c, 10 – a, 11 – b, 12 - c

Avisos: Você deverá escolher dez das doze questões propostas para resolver. Cada questão terá valor máximo de 1 (um) ponto, somando assim dez pontos.

Avisos: Questões que não possuem uma explicação para resposta dada perderão pontos mesmo estando corretas. Questões incorretas com uma explicação parcialmente correta serão devidamente pontuadas.

Apêndice 7: Questões para IpC - Primeira Lei de Newton

1 - **(FAU.S.J.CAMPOS)** Se você empurrar um objeto sobre um plano horizontal que imagina tão polido como para não oferecer nenhuma oposição ao movimento, você faz com que ele se movimente com uma certa intensidade. No momento em que você solta o objeto:

- a) ele para imediatamente.
- b) diminui a intensidade da sua velocidade até parar.
- c) continua se movimentando, mantendo constante a sua velocidade vetorial.
- d) para após uma repentina diminuição da intensidade de sua velocidade.
- e) n.r.a.

2 - **(STA.CASA)** Não é necessário a existência de uma força resultante atuando:

- a) quando se passa do estado de repouso ao de movimento uniforme.
- b) para manter um objeto em movimento retilíneo e uniforme.
- c) para manter um corpo em movimento circular e uniforme.
- d) para mudar a direção do movimento de um objeto, sem alterar o módulo da sua velocidade.
- e) em nenhum dos casos anteriores.

3 - **(PUC-SP)** Quando um corpo está em movimento retilíneo uniforme a resultante das forças que sobre ele atuam é:

- a) constante não nula.
- b) nula.
- c) função crescente do tempo.
- d) função decrescente do tempo.
- e) nada se pode afirmar.

4 - **(UFES)** Um carro freia bruscamente e o passageiro bate com a cabeça no vidro para-brisa.

Três pessoas dão as seguintes explicações para o fato:

1º - o carro foi freado, mas o passageiro continuou em movimento.

2º - o banco do carro impulsionou a pessoa para frente no instante do freio.

3º - o passageiro só continuou em movimento porque a velocidade era alta e o carro freou bruscamente.

Podemos concordar com:

- a) a 1ª e a 2ª pessoa.
- b) apenas a 2ª pessoa.
- c) apenas a 1ª pessoa.
- d) as três pessoas.
- e) a 1ª e a 3ª pessoa.

5 - **(ENG.S.CARLOS)** Coloca-se um cartão sobre um copo e uma moeda sobre o cartão. Puxando-se bruscamente o cartão, a moeda cai no copo. O fato descrito ilustra:

- a) inércia.
- b) ação e reação.
- c) aceleração.
- d) nenhuma das anteriores.
- e) atrito.

6 - **(Puc-pr 2005)** Complete corretamente a frase a seguir, relativa à Primeira Lei de Newton: "Quando a força resultante, que atua numa partícula, for nula, então a partícula:

- a) estará em repouso ou em movimento retilíneo uniforme.
- b) poderá estar em movimento circular e uniforme.
- c) terá uma aceleração igual à aceleração da gravidade local.
- d) estará com uma velocidade que se modifica com o passar do tempo.
- e) poderá estar em movimento uniformemente retardado.

7 - **(PUC 99)**. Um truque comum de “mágica” é puxar a toalha que cobre uma mesa sem retirar os pratos e talheres que estão sobre ela. Isso é feito dando-se um puxão na toalha. É **INCORRETO** afirmar que esse experimento:

- a. terá maior probabilidade de sucesso com uma toalha lisa, sem saliências.
- b. terá maior probabilidade de sucesso com uma toalha de material que tenha pequeno coeficiente de atrito com o material dos pratos e dos talheres.
- c. terá maior probabilidade de sucesso aplicando-se à toalha um puxão mais rápido do que aplicando-se a ela um puxão mais lento.
- d. é um eficiente meio de demonstrar a lei da ação e reação.
- e. é análogo ao experimento consistente em puxar rapidamente uma folha de papel sobre a qual repousa uma moeda, e observar que a moeda praticamente não se move.

8 - **(FUND. CARLOS CHAGAS)** Uma folha de papel está sobre a mesa do professor. Sobre ela está um apagador. Dando-se, com violência, um puxão horizontal na folha de papel, esta se movimenta e o apagador fica sobre a mesa. Uma explicação aceitável para a ocorrência é:

- a) nenhuma força atuou sobre o apagador;
- b) a resistência do ar impediu o movimento do apagador;
- c) a força de atrito entre o apagador e o papel só atua em movimentos lentos;
- d) a força de atrito entre o papel e a mesa é muito intensa;
- e) a força de atrito entre o apagador e o papel provoca, no apagador, uma aceleração muito inferior à da folha de papel.

9 - **(UFSE)** Considere as seguintes proposições:

I) Se um corpo estiver em repouso, assim permanecerá se a ele for aplicado um sistema nulo de duas forças.

II) Uma partícula que estiver em movimento retilíneo uniforme, assim permanecerá se a ela for aplicado um sistema nulo de duas forças.

III) Uma partícula sob ação de resultante nula de forças estará obrigatoriamente em repouso.

- a) somente I
- b) somente II
- c) somente III
- d) I e II
- e) I e III

10 - **(Unisinos-RS)** A alguns anos é obrigatório o uso de cinto de segurança no Rio Grande do Sul. Numa freada brusca, a tendência do corpo do motorista ou dos passageiros é permanecer em movimento por:

- a) ressonância
- b) inércia
- c) ação e reação
- d) atrito
- e) gravitação.

11 - **(ITA-SP)** De acordo com as leis da mecânica newtoniana, se um corpo de massa constante:

- a) tem velocidade escalar constante, é nula a resultante das forças que nele atuam
- b) descreve uma trajetória retilínea com velocidade escalar constante, não há forças atuando nele.
- c) descreve um movimento com velocidade vetorial constante, é nula a resultante das forças nele aplicadas.
- d) possui velocidade vetorial constante, não há forças aplicadas no corpo
- e) está em movimento retilíneo e uniforme, é porque existem forças nele aplicadas.

Gabarito:

1 – c, 2 – b, 3 – b, 4 – c, 5 – a, 6 – a, 7 – d, 8 – a, 9 – d, 10 – b, 11 - c

Apêndice 8: Questões para IpC - Segunda Lei de Newton

1 - Considere as seguintes afirmações a respeito da aceleração de uma partícula, sua velocidade instantânea e a força resultante sobre ela.

I - Qualquer que seja a trajetória da partícula, a aceleração tem sempre a mesma direção e sentido da força resultante

II - Em movimentos retilíneos acelerados, a velocidade instantânea tem sempre a mesma direção da força resultante, mas pode ou não ter o mesmo sentido dela.

III - Em movimentos curvilíneos, a velocidade instantânea tem sempre a mesma direção e sentido da força resultante.

Quais estão corretas?

- a) Apenas I
- b) Apenas II
- c) Apenas III
- d) Apenas I e II
- e) Apenas II e III

2- (UFJF/MG-2010.1) Através de uma experiência famosa, Galileu concluiu que corpos de massas diferentes, soltos do repouso de uma mesma altura, no vácuo, chegam ao solo no mesmo instante de tempo. Baseado na afirmativa feita por Galileu, é CORRETO afirmar que:

- a) ela contraria a Segunda Lei de Newton, pois, no corpo de menor massa, atua menor força.
- b) ela está correta porque o peso de um corpo não depende da massa.
- c) ela está correta porque a razão entre o peso e a massa é a mesma para todos os corpos.
- d) ela não está correta, pois a Terra exerce forças iguais em todos os corpos.
- e) ela está correta porque, no vácuo, os corpos não sofrem influência do campo gravitacional da Terra.

3 - (UFMG) Um corpo de massa m está sujeito à ação de uma força \vec{F} que se desloca segundo um eixo vertical em sentido contrário ao da gravidade.

Se o corpo se move com velocidade constante é porque:

- a) a força \vec{F} é maior do que a da gravidade
- b) a força resultante sobre o corpo é nula
- c) a força \vec{F} é menor do que a gravidade
- d) a diferença entre os módulos das duas forças é diferente de zero.
- e) a afirmação da questão está errada, pois qualquer que seja \vec{F} o corpo estará acelerado porque sempre existe a aceleração da gravidade.

4 - (UEL-PR) Um corpo de massa m é submetido a uma força resultante de módulo F , adquirindo aceleração a . A força resultante que se deve aplicar a um corpo de massa $\frac{m}{2}$ para que ele adquira aceleração de $4\vec{a}$ deve ter módulo:

- a) $\frac{F}{2}$
- b) F

- c) 2F
- d) 8F
- e) 4F

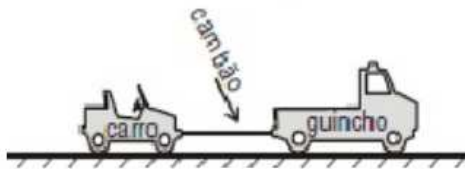
5 - (UFRGS) Selecione a alternativa que completa corretamente as lacunas das afirmações abaixo:

I- Quando a resultante das forças que atuam sobre um corpo X é igual a resultante das que atuam sobre um corpo Y, sendo a massa de X menor que a de Y, o módulo da aceleração de X é que o de Y.

II- Quando a resultante das forças que atuam sobre um corpo é nula, ele estar em movimento.

- a) menor - pode
- b) o mesmo - não pode
- c) maior - não pode
- d) maior - pode
- e) menor - não pode

6 - (ACAFE/SC-2010.2) Um guincho reboca um carro enguiçado inicialmente parado por um “cambão” (barra de metal presa entre o guincho e o carro). Considere a massa do cambão desprezível. Nessa situação, assinale a alternativa correta que completa a lacuna da frase a seguir.



A força que o guincho faz no carro pelo cambão _____ a força que o carro faz no guincho pelo cambão.

- a) tem o mesmo módulo que
- b) é maior que
- c) é menor que
- d) se anula com

7 - (FURG/RS-2010.1) Um pêndulo simples é construído por uma bolinha de massa m presa na extremidade de um fio de comprimento L , preso a um ponto fixo. Ele é colocado para oscilar em torno da posição de equilíbrio deslocando a bolinha para a direita e abandonando-a a partir do repouso. Desprezando a resistência do ar, as forças que atuam sobre a bolinha são

- a) o peso da bolinha, a tração do fio e a reação normal.
- b) apenas o peso da bolinha e a tração do fio.

- c) o peso da bolinha e a força centrífuga.
- d) o peso da bolinha, a tração do fio e a força centrífuga.
- e) apenas a força centrífuga

8 - FUVEST/SP-2010.1) - Um avião, com velocidade constante e horizontal, voando em meio a uma tempestade, repentinamente perde altitude, sendo tragado para baixo e permanecendo com aceleração constante vertical de módulo $a > g$, em relação ao solo, durante um intervalo de tempo t . Pode-se afirmar que, durante esse

período, uma bola de futebol que se encontrava solta sobre uma poltrona desocupada

- a) será acelerada para cima, em relação ao avião, podendo se chocar com o teto, dependendo do intervalo de tempo t .
- b) flutuará no espaço interior do avião, sem aceleração em relação ao mesmo, durante o intervalo de tempo t .
- c) será acelerada para cima, em relação ao avião, sem poder se chocar com o teto, independentemente do intervalo de tempo t .
- d) permanecerá sobre a poltrona, sem alteração de sua posição inicial.
- e) será pressionada contra a poltrona durante o intervalo de tempo t .

9 - (UNICENTRO/PR-2010.1) Assinale a alternativa correta

- a) Um barco à vela só pode viajar no sentido do vento.
- b) Se um sorveteiro amarrasse uma corda em seu carrinho e a puxasse por sobre o ombro, faria menos esforço que o empurrando.
- c) Só os corpos em equilíbrio possuem inércia.
- d) Um corpo sob a ação de um binário adquire movimento de rotação uniforme.
- e) O coeficiente de atrito estático é uma constante numérica

10 - (VUNESP/UNICISAL-2010.1) Sobre as forças que ocorrem em aviões a jato, são feitas as afirmações a seguir:

- I. a força resultante sobre um avião a jato, lotado de passageiros, bagagens e tripulação, voando em velocidade de cruzeiro, constante, em trajetória horizontal e retilínea, é nula;
- II. imediatamente após a decolagem, enquanto sobe, a força resultante sobre o avião é sempre vertical e dirigida para cima;
- III. após pousar na pista, para garantir eficiência durante a frenagem, a força resultante sobre o avião é, necessariamente, mais intensa que seu peso.

Está correto o contido em:

- a) I, apenas.
- b) II, apenas.
- c) I e II, apenas.

d) II e III, apenas.

e) I, II e III.

Gabarito									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d	c	b	e	d	a	b	a	b	A

Apêndice 9: Questões para IpC - Terceira Lei de Newton

1 - **(IF/CE-2010.2)** - A terceira Lei de Newton, conhecida como Lei da ação e reação, diz que “para toda força de ação existe uma força de reação, de mesmo módulo, mesma direção e sentido contrário à ação”. A alternativa CORRETA que tem a razão por que elas não se anulam é:

- a) têm sentidos contrários.
- b) atuam no mesmo corpo.
- c) têm mesma direção.
- d) atuam em corpos diferentes.
- e) têm mesmo módulo

2 - **(IF/CE-2010.1)** - Suponha que um automóvel e um caminhão tenham colidido em uma estrada. Considere as seguintes forças, presentes durante a trombada:

F1 – Força exercida pelo caminhão no automóvel;

F2 – Peso do automóvel;

F3 – Peso do caminhão;

F4 – Atração que o automóvel exerce sobre a Terra;

F5 – Força exercida pelo automóvel no caminhão. Constituem um par de ação e reação as forças

- a) F1 e F2
- b) F2 e F3
- c) F1 e F3
- d) F2 e F5
- e) F2 e F4

3 - **(F.F.O. Diamantina-MG)** De acordo com a Terceira Lei de Newton, duas forças que formam um par ação-reação apresentam estas características, exceto:

- a) mesmo módulo
- b) mesma direção
- c) sentidos opostos
- d) atuam em corpos diferentes
- e) anulam-se uma à outra.

4 - **(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

e) a canoa e a água

5 - (Unisinos-RS) Os membros do LAfi se dedicam a desenvolver experiências de física, utilizando matéria-prima de baixo custo. Uma das experiências ali realizadas consiste em prender, a um carrinho de brinquedo, um balão de borracha cheio de ar. A ejeção do ar do balão promove a movimentação do carrinho, pois as paredes do balão exercem uma força sobre o ar, empurrando-o para fora e o ar exerce, sobre as paredes do balão, uma força..... que faz com que o carrinho se mova..... do jato de ar. As lacunas são corretamente preenchidas, respectivamente, por:

- a) de mesmo módulo e direção; em sentido oposto ao.
- b) de mesmo módulo e sentido; em direção oposta ao.
- c) de mesma direção e sentido; perpendicularmente ao sentido.
- d) de mesmo módulo e direção, perpendicularmente ao sentido.
- e) de maior módulo e mesma direção; em sentido oposto ao.

6 - (COMCITEC-RJ) Essa pergunta refere-se ao exercício de salto em altura, e mais particularmente às forças em jogo imediatamente antes de o atleta perder contato com o solo, no início do salto. Seja P (módulo) o peso do atleta; F_1 (módulo) a força exercida pelos pés do atleta sobre o solo; F_2 (módulo) a força exercida pelo solo sobre os pés do atleta. Podemos afirmar que, imediatamente antes do salto:

- A) $F_1 = F_2 = P$
- B) $F_1 = F_2 > P$
- C) $P = F_1 < F_2$
- D) $F_1 = F_2 < P$
- E) $P = F_1 > F_2$

7 - Um caminhão puxa um reboque acelerado sobre uma estrada horizontal. Você pode afirmar que a força que o caminhão exerce sobre o reboque é, em módulo:

- A) igual à força que o reboque exerce no caminhão
- B) maior que a força que o reboque exerce no caminhão
- C) igual à força que o reboque exerce sobre a estrada
- D) igual à força que a estrada exerce sobre o reboque
- E) igual à força que a estrada exerce sobre o caminhão

Gabarito:

1	2	3	4	5	6	7
d	e	e	d	a	b	a

Apêndice 10: Questões para IpC - Tipos de Forças e Aplicações

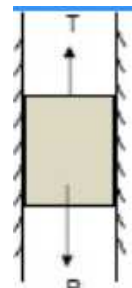
1 - (UFRGS-2004) Selecione a alternativa que preenche corretamente as lacunas do texto abaixo, na ordem em que elas aparecem.

Na sua queda em direção ao solo, uma gota de chuva sofre o efeito da resistência do ar. Essa força de atrito é contrária ao movimento e aumenta com a velocidade da gota. No trecho inicial da queda, quando a velocidade da gota é pequena e a resistência do ar também, a gota está animada de um movimento Em um instante posterior, a resultante das forças exercidas sobre a gota torna-se nula. Esse equilíbrio de forças ocorre quando a velocidade da gota atinge o valor que torna a força de resistência do ar igual, em módulo, da gota. A partir desse instante, a gota

- a) acelerado - ao peso - cai com velocidade constante
- b) uniforme - à aceleração - cai com velocidade decrescente
- c) acelerado - ao peso - para de cair
- d) uniforme - à aceleração - para de cair
- e) uniforme - ao peso - cai com velocidade decrescente

2-(UFMG-2010.1) - Um ônibus em movimento está parando em um ponto para descida de um passageiro. No entanto, o passageiro, apressado, desce do ônibus antes que ele pare completamente. Ao tocar o pé na calçada, ele se desequilibra e cai. Isso ocorre porque:

- a) a força de atrito entre os pés e a calçada puxam o passageiro, em movimento, para trás.
- b) a força de atrito entre os pés e a calçada empurram o passageiro para frente.
- c) o passageiro é puxado para trás pela força da inércia.
- d) o passageiro é empurrado para frente pela força de inércia e pela força de atrito entre os seus pés e a calçada

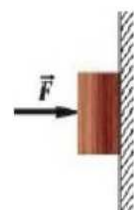


3 - (UNEMAT/MT-2010.1) A figura abaixo representa um elevador em movimento com velocidade constante. A tração (T) do cabo durante o movimento de subida é:

- a) maior que o peso do elevador.
- b) maior que durante o movimento de descida.
- c) igual durante o movimento de descida.
- d) menor que durante o movimento de descida.
- e) menor que o peso do elevador.

5 -(UFJF/MG-2010.1) Um bloco de madeira é comprimido por uma força constante F contra uma parede, como mostra a figura. Assinale a alternativa INCORRETA

a) Se o bloco fica em repouso, existe uma força de atrito estático atuando sobre ele e dirigida para cima.



b) A parede exerce sobre o bloco uma força normal de mesmo módulo e de sentido contrário a F .

- c) Se o valor de F for nulo, não haverá força de atrito da parede sobre o bloco.
- d) Se o bloco fica em repouso, podemos concluir que a força de atrito estático da parede sobre o bloco é maior que o peso do bloco.
- e) Considerando o atrito entre parede e bloco, existe um valor mínimo da força F para o qual o bloco permanece em equilíbrio.

6 - (U.E. Londrina -PR) Prende-se no teto de um elevador um dinamômetro que sustenta em sua extremidade um bloco metálico de 12N. O dinamômetro porém, marca 16N. Nessas condições, o elevador pode estar:

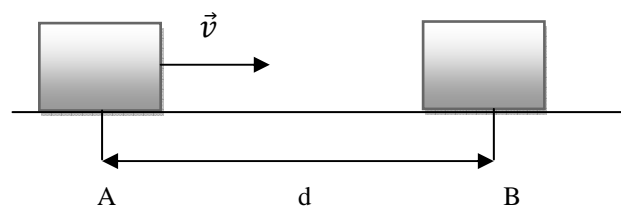
- a) em repouso
- b) subindo com velocidade constante
- c) descendo com velocidade constante
- d) subindo e aumentando o módulo da velocidade
- e) descendo e aumentando o módulo da velocidade.

7 - (U.Uberaba-MG) Um paralelepípedo de peso \vec{P} é arrastado sobre uma superfície horizontal, em movimento uniforme (MRU), por uma força \vec{F} horizontal. Logo:

- a) F é menor do que a força de atrito
- b) F é igual ao peso mais a força de atrito.
- c) F é igual ao peso menos a força de atrito.
- d) $F=P$, qualquer que seja o coeficiente de atrito.
- e) F é igual ao peso multiplicado pelo coeficiente de atrito.

8 - (Makenzie-SP) O bloco de massa m representado na figura é lançado do ponto A de uma superfície plana, com velocidade horizontal \vec{v} , parando no ponto B a uma distância d de A. Sendo \vec{g} a aceleração da gravidade, o valor do coeficiente de atrito cinético μ entre o bloco e a superfície é:

- a) v^2/gd
- b) $gd/2v^2$
- c) $v^2/2gd$
- d) $2gd/v^2$
- e) $2v^2/gd$



Gabarito

1	2	3	4	5	6	7	8	9
a	a	B	c	d	d	d	e	c

Apêndice 11: Primeira lista de exercícios

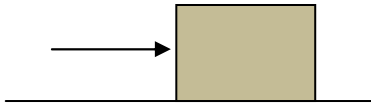
1 - Um bloco de 50kg de massa está em repouso sobre uma superfície horizontal **sem atrito**.

Aplica-se uma força sobre o bloco conforme a figura. A força \vec{F} tem módulo de 80 N.

\vec{F} Qual a aceleração do bloco?

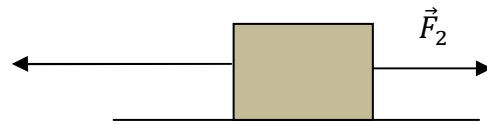
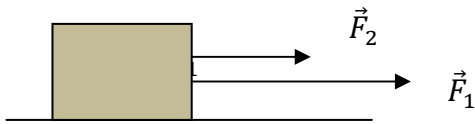
b) Qual será a velocidade deste bloco após 10s?

c) Se essa força for retirada, qual será a velocidade deste bloco após os 10 s?



2 - Um bloco de massa 10 kg de massa é puxado por dois homens que aplicam forças de intensidade $F_1 = 80$ N e $F_2 = 60$ N,

conforme as figuras. Determine em cada um dos casos a aceleração do bloco em módulo, direção e sentido.



3 - (Adaptado de UFGO) Um automóvel com 1500 kg de massa movimenta-se com uma velocidade de 20 m/s. Os freios são acionados, produzindo uma desaceleração (aceleração negativa), e o carro para em 80s. Qual a força aplicada ao carro em newtons, é?

4 - Uma pessoa pesa 800 N quando está próximo da superfície da Terra. Considerando $g = 10$ m/s², determine o módulo do peso dessa mesma pessoa na superfície do planeta Júpiter, onde a gravidade é duas vezes e meia a gravidade terrestre.

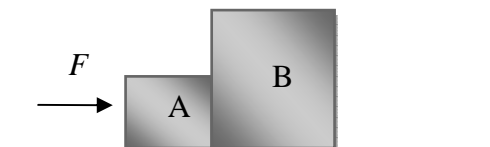
5 - (Adaptado U.E. Londrina-PR) Um corpo de massa 3 kg, inicialmente em repouso, é puxado sobre uma superfície horizontal, sem atrito, por uma força constante de 12 N, também horizontal. Após 8 m qual será a velocidade do corpo?

6 - Dois blocos, A e B, dispostos como se vê na figura, estão apoiados numa superfície horizontal sem atrito. Uma força (F) de 40 N é aplicada ao bloco A. Sendo 1kg e 3 kg as respectivas massas dos blocos A e B, determine:

a) a aceleração adquirida pelo conjunto de blocos;

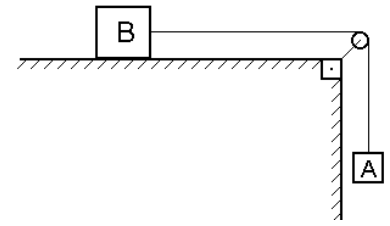
b) a intensidade da força que o bloco A aplica ao bloco B.

7 - Um carro grande reboca um carro menor numa pista



horizontal, por meio de um cabo de aço, determine a força que o carro maior deve aplicar no carro menor para acelerá-lo 2 m/s². A massa do carro é de 1000 kg e não desconsideramos o atrito.

8 - A figura representa o bloco B, de 18 kg de massa, apoiado numa superfície horizontal, sem atrito, e ligado através de um fio com o bloco A, de 2 kg, que está pendurado. Considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$, determine o valor da aceleração do conjunto e da tração no fio que une os blocos.

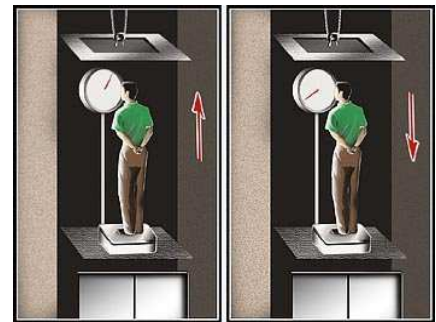


9 - (Adaptado de FUVEST-SP) Um homem tenta levantar uma caixa de 5 kg, que está sobre uma mesa, aplicando uma força vertical de 10 N. Nessa situação, o valor da força que a mesa aplica na caixa é?

10 - Uma mola apresenta 20 cm de comprimento quando solicitada por uma força de 20 N, e 25 cm quando solicitada por uma força de 40 N. Qual a constante elástica (k) no S.I.?

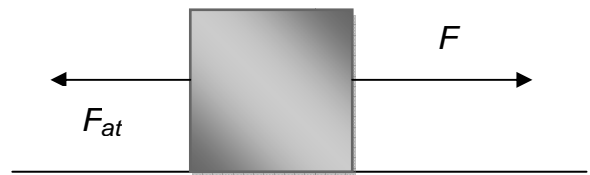
11 - Um elevador tem massa de 920 kg e está subindo em movimento acelerado, com $a = 2 \text{ m/s}^2$. No piso do elevador, há uma balança calibrada em newtons. Considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$ determine:

- A tração no cabo do elevador;
- A indicação da balança.



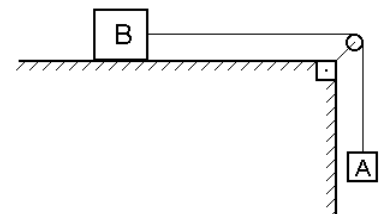
12 - (Adaptado de Uneb-BA) Um elevador sobe com aceleração constante de $1,5 \text{ m/s}^2$. Uma pessoa de massa de 60 kg, no interior do elevador, fica sujeita a uma força resultante, em newtons, de?

13 - (Adaptado de U. São Francisco- SP) Uma força F , de intensidade 30 N, horizontal, é aplicada a um corpo de massa 5 kg, vencendo a força de atrito e fazendo-o deslizar com aceleração de 4 m/s^2 . Nessas condições, a força de atrito tem módulo, em newtons de?



14 - No sistema representado a seguir, o corpo A, de massa 3,0 kg está em movimento uniforme. A massa do corpo B é de 10 kg. Adote $g = 10 \text{ m/s}^2$.

O coeficiente de atrito dinâmico entre o corpo B e o plano vale?



Apêndice 12: Segunda Lista de Exercícios

1 - (UFRGS-2001) Selecione a alternativa que, do ponto de vista de um observador inercial, preenche corretamente as lacunas nas afirmações abaixo, na ordem em que elas aparecem.

- Um núcleo de um gás monoatômico radioativo aceleração ao emitir uma partícula.
- A velocidade de uma partícula só se modifica se a soma de todas as forças exercidas sobre ela é
- Na ausência de força resultante, o movimento retilíneo uniforme de uma partícula indefinidamente.

- (A) sofre – nula – não persiste.
- (B) não sofre – não nula - não persiste.
- (C) não sofre – nula – persiste.
- (D) são sofre – nula – não persiste.
- (E) sofre – não nula – persiste.

2 - (UFRGS-2001) Um livro encontra-se deitado sobre uma folha de papel, ambos em repouso sobre uma mesa horizontal. Para aproximá-lo de si, um estudante puxa a folha em sua direção, sem tocar no livro. O livro acompanha o movimento da folha e não desliza sobre ela. Qual é a alternativa que melhor descreve a força que, ao ser exercida sobre o livro, o colocou em movimento?

- (A) É uma força de atrito cinético de sentido contrário ao do movimento do livro.
- (B) É uma força de atrito cinético de sentido igual ao do movimento do livro.
- (C) É uma força de atrito estático de sentido contrário ao do movimento do livro.
- (D) É uma força de atrito estático de sentido igual ao do movimento do livro.
- (E) É uma força que não pode ser caracterizada como força de atrito.

3 - (Adaptado UFRGS 2002) Um foguete é disparado verticalmente a partir de uma base de lançamentos, onde seu peso é P . Inicialmente, sua velocidade cresce por efeito de uma aceleração constante. Segue-se, então, um estágio durante o qual o movimento se faz com velocidade constante em relação a um observador. Durante esse estágio, do ponto de vista do observador, o módulo da força resultante sobre o foguete é:

- A) zero
- B) maior que zero, mas menor que P .
- C) igual a P .
- D) maior do que P , mas menor do que $2P$.
- E) igual a $2P$.

4 - (UFRGS/2003) 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 $2,5\text{ N}$. uma pessoa

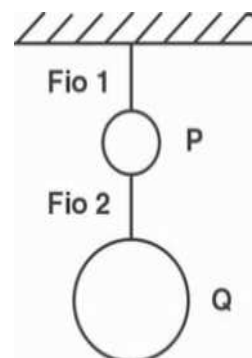
puxa, então, o cubo verticalmente para baixo, fazendo aumentar a leitura do dinamômetro. Qual será o módulo da força exercida pela pessoa sobre o cubo, quando a leitura do dinamômetro for 5,5N?

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

5 - (UFRGS/2004) Selecione a alternativa que preenche corretamente as lacunas do texto abaixo, na ordem em que elas aparecem. Na sua queda em direção ao solo, uma gota de chuva sofre o efeito da resistência do ar. Essa força de atrito é contrária ao movimento e aumenta com a velocidade da gota. No trecho inicial da queda, quando a velocidade da gota é pequena e a resistência do ar também, a gota está animada de um movimento Em um instante posterior, a resultante das forças exercidas sobre a gota torna-se nula. Esse equilíbrio de forças ocorre quando a velocidade da gota atinge o valor que torna a força de resistência do ar igual, em módulo, da gota. A partir desse instante, a gota

- (A) acelerado - ao peso - cai com velocidade constante
- (B) uniforme - à aceleração - cai com velocidade decrescente
- (C) acelerado - ao peso - pára de cair
- (D) uniforme - à aceleração - pára de cair
- (E) uniforme - ao peso - cai com velocidade decrescente

6 - (UFRGS/2005) A figura abaixo representa dois objetos, P e Q, cujos pesos, medidos com um dinamômetro por um observador inercial, são 6 N e 10 N, respectivamente. Por meio de dois fios de massas desprezíveis, os objetos P e Q acham-se suspensos, em repouso, ao teto de um elevador que, para o referido observador, se encontra parado. Para o mesmo observador, quando o elevador acelerar verticalmente para cima à razão de 1 m/s^2 , qual será o módulo da tensão no fio 2? (Considere a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 .)



- (A) 17,6 N.
- (B) 16,0 N.
- (C) 11,0 N.
- (D) 10,0 N.
- (E) 9,0 N.

7 - (Adaptado UFRGS 2006) Arrasta-se uma caixa de 40 kg sobre um piso horizontal, puxando-a com uma corda que exerce sobre ela uma força constante, de 120 N, paralela ao piso. A resultante das forças exercidas sobre a caixa é de 40 N. (Considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$).

Qual é o valor do coeficiente de atrito cinético entre a caixa e o piso?

- A) 0,10
- B) 0,20
- C) 0,30
- D) 0,50
- E) 1,00

8 - (Adaptado UFRGS 2006) Considerando a caixa, do exercício anterior, inicialmente em repouso, quanto tempo leva para esta caixa atingir a velocidade de 3 m/s?

- A) 1,0 s
- B) 2,0 s
- C) 3,0 s
- D) 6,0 s
- E) 12,0 s

9 - (Adaptado UFRGS 2012) Dois blocos, de massas $m_1 = 3,0 \text{ kg}$ e $m_2 = 1,0 \text{ kg}$, ligados por um fio inextensível, podem deslizar sem atrito sobre um plano horizontal. Esses blocos são puxados por uma força horizontal \mathbf{F} de módulo $F = 6 \text{ N}$, conforme a figura.

A tensão no fio que liga os dois blocos é:

- A) Zero
- B) 2,0 N
- C) 3,0 N
- D) 4,5 N
- E) 6,0 N

10 - (Adaptado UFRGS 2012) As forças resultantes sobre m_1 e m_2 são, respectivamente:

- A) 3,0 N e 1,5 N
- B) 4,5 N e 1,5 N
- C) 4,5 N e 3,0 N
- D) 6,0 N e 3,0 N
- E) 6,0 N e 4,5 N.



Para todas as questões é necessário que se de explicação para a resposta dada. Lembre que a explicação pode valer mais que uma resposta correta.

Apêndice 13: Opinião dos Alunos

Foram feitas as seguintes perguntas aos alunos, para serem respondidas depois da prova:

1. Qual tua avaliação sobre o período de estágio?
2. O que achastes mais interessante e por quê? Gosta um pouco mais de Física?
3. Como avalias a tua participação neste período?

Seguem as respostas dadas:

Aluno 1:

1. Tranquila
2. A forma de ensino nova me fez prestar mais atenção e entender as coisas que nos cercam
3. Boa pois na maioria das vezes estava prestando atenção

Aluno 2:

1. foi bom pq compreendi mais a física
2. o jeito em que a turma prestou atenção nas aulas, sempre com um pouco de bagunça, mas presto coisa que não faz na maioria das aulas.
3. tentei participar em todas as aulas, pq eu me interessei msm (mesmo)

Aluno 3:

1. Achei muito mais legal que a aula de antes, muito bom.
2. Achei interessante a maneira como tu dá a aula. E não, não gosto mais de Física... o que faz a matéria ser boa é o professor, e agora vai voltar o antigo...
3. Achei minha participação boa, até porque foi a única aula que gostei.

Aluno 4:

1. Muito Bom! Consegui aprender física melhor que antes! Comecei a gostar
2. Gosto mais! Achei interessante a gincana e as leis.
3. Média, porque as vezes eu ficava viajando.

Aluno 5:

1. As aulas se tornaram mais interessantes e dinâmicas.
2. As experiências e os vídeos, porque estava acostumado com as outras "quadro e caderno". Não.
3. Entreguei todos os trabalhos, porém poderia ter participado mais.

Aluno 6:

1. Eu adorei, achei a aula divertida e aprendi muito.
2. Eu achei interessante as lógicas das perguntas, a matéria eu gostei também.
3. Eu acho que foi boa, participei de tudo e fiz tudo.

Aluno 7:

1. Eu gostei das aulas, porque eu nem copieei quase nada, e ganhei Bis, só não gostei porque o sor né prende a gente até as 18:30
2. Nada, porque essa matéria só me complica, não...
3. Olha que eu nem gosto de física e nas tuas aulas eu participei mais que do que a do outro professor, que eu me esqueci o nome, então acho que foi "Boa".

Aluno 8:

1. Foi um período muito bom, aprendi mais nesse período do que no ano inteiro
2. Acho interessante o método de ensino e a explicação e comecei a achar física não complicado
3. Espero que tenha sido boa, tentei participar o máximo nas aulas.

Aluno 9:

1. Eu acho que foi muito bom aprendi muitas coisas e aprendi rápido, facilmente e gostei muito
2. Atualmente eu gosto de física, agora eu acho muito interessante, o professor é realmente muito bom, perfeito (*perfect*)
3. Eu acho que não participei muito com perguntas, mas eu fiz todos os trabalhos.

Aluno 10:

1. Muito boa, pois ele não faz só provas de conteúdo, faz brincadeiras e competições que ajudam a quebrar o clima.
2. Interessante a ação e reação porque é algo muito legal e gosto mais de física após as aulas com o sor Douglas.
3. Avalio minha participação como uma pessoa que tem dúvidas e tentei ser muito esforçado.

Aluno 11:

1. Ótimo, gostei muito das aula e do senhor.
2. O modo como explicou a matéria, sim aprendi a gostar de física contigo pois entendi mais a matéria.
3. Boa

Aluno 12:

1. Foram aulas diferenciadas e boas, que ajudaram a tirar dúvidas e foram divertidas. Houve a estimulação dos alunos de maneiras divertidas e a preocupação em fazê-los entender.
2. O que achei mais interessante foi a força de atrito e a inércia que estão envolvidas em nosso dia-a-dia, porque passei a entender melhor e descobri que são muito mais influenciáveis do que pareciam ao nosso movimento e continuo gostando o mesmo de física.
3. Avalio como boa, mesmo não falando muito tentei dar minha opinião, ajudar os outros a entender e tirar minhas dúvidas.

Aluno 13:

1. Adorei as aulas, diferenciado o método de ensino que o senhor adotou!
2. Achei interessante as explicações em geral, usando o bom humor! Quem sabe eu use física no meu trabalho um dia
3. B, pois não participei tano nas aulas.

Aluno 14:

1. Foi um período bom onde eu pude aprender melhor a matéria
2. Da gincana, pois nela houve um tipo de competição, com um prêmio no final. Eu gosto de física porque eu já gostava de matemática e ela é uma base para mecatrônica.
3. Não muito boa pois não respondi as perguntas do email

Aluno 15:

1. O sor é tri legal, eu entendi bem as aulas dele, ele explica super bem e tem uma bem legal, fui mal na prova porque não prestava muita atenção
2. Não gostei mais porque não gosto de nada com conta, gostei do tipo de aula dele.
3. Mais ou menos as vezes sou desligada e não participo.