

Relatório de Estágio em Ensino de Física

Ananda Ramires das Neves Stigger

Pelotas, Outubro de 2018.

Introdução

O presente texto trata de uma descrição do período de estágio em ensino de física realizado durante o primeiro trimestre de 2018. O período de estágio é um dos momentos mais importantes na formação de um professor, pois é durante ele que acontece seu primeiro contato com a sala de aula. Certamente este período é o mais importante na formação de um professor, por que é nele que se coloca em prática tudo que se aprendeu até o momento, é um desafio enorme. O estágio me proporcionou um momento único, não tendo vivenciado nada parecido até então.

Aprendi no meu estágio que aprender e compartilhar andam lado a lado, de um lado estava eu ensinando aos alunos conceitos, cálculos, entre outras coisas e de outro eles me ensinando a ter paciência, calma, saber respeitar diversas opiniões.

Quando escolhi o curso de Física sabia que queria ser Professora, no entanto no início estava um pouco perdida em relação no que fazer. Meu primeiro contato com a escola se deu através do PIBID, este programa da universidade ao qual participei durante um ano, me fez perceber como é importante a docência. Durante este período participei de diversas oficinas, tanto de física quando interdisciplinares. Alunos do ensino médio, na faixa de quatorze à dezoito anos mais ou menos e alunos do EJA, Educação de Jovens e Adultos, esses alunos geralmente são mais velhos, de um curso noturno, todos eles tiveram uma grande contribuição para que conseguisse chegar ao meu estágio com um contato prévio de como é a escola.

O papel do ensino de física nas escolas vai muito além de apenas ensinar o conteúdo estipulado pelo plano. Ensinar ciências é fazer com que os alunos enxerguem o mundo com outros olhos, tornando-os capazes de tomar decisões sem que sejam enganados pelo simples fato de não conhecer o que está sendo tratado.

Experiências de Pré-estágio

A escola observada

As observações feitas no segundo semestre de 2017 na Escola Técnica Estadual Sylvia Mello, localizada na Rua Evaristo da Veiga, nº 75 – Bairro Fragata em Pelotas, elas foram de suma importância para este trabalho ter acontecido. Pude perceber que é bem organizada e dispõe de um grande espaço no pátio. As janelas e portas das salas de aulas são todas protegidas, pois, segundo relatos, há vândalos que invadem a escola para furtar e, por esse motivo, possuem grades.

O ingresso na escola ocorre por um portão principal de acesso, mas, para que seja permitida a entrada, é necessário obter a autorização de uma pessoa responsável. Na recepção, há sofás para espera, caso seja necessário.

A sala de refeição é grande e limpa e as merendeiras usam toucas para a proteção dos cabelos. Observei que na sala dos professores há livros novos que chegaram e ainda estavam embalados.

Observei que o banheiro da escola é grande e sua aparência é de novo ou recém reformado, embora não estivesse muito limpo no último dia em que estive lá. Conversando com uma aluna da escola sobre o banheiro nessa ocasião, ela respondeu que as pessoas responsáveis pela limpeza estão sempre limpando, mas os próprios usuários não o conservam limpo e, por isso, estavam sempre sujos.

A biblioteca também possui grades nas janelas e portas, mas não tive acesso a seu interior. Pela janela, percebi muitos livros. Quanto a quadras de esporte, não notei. No entanto, como os professores têm acesso ao Colégio Tiradentes, acredito que possam realizar práticas esportivas no espaço físico destinado a isso nessa escola. Na escola observada, E.T.E. Sylvia Mello, há um espaço coberto onde os alunos podem circular nos intervalos. Por fim, a escola dispõe de considerável infraestrutura e usufrui do espaço do auditório e quadras do Colégio Tiradentes.

Observando a turma

Pude acompanhar a apresentação dos trabalhos de Física dos alunos do terceiro ano do Ensino Médio. Nesse dia, a Professora das turmas conseguiu o auditório do Colégio Tiradentes, que se localiza nas imediações da escola e se caracteriza por ser um local amplo, climatizado, com palco e repleto de cadeiras. Avalio como muito bom esse espaço, acessado por uma porta nos fundos da escola. Ali, as apresentações foram realizadas com projetor e caixa de som pertencentes à escola.

Quanto à relação entre estudantes e professora, pude perceber que a docente conseguiu desenvolver o conteúdo e que os alunos não tinham muitas dúvidas sobre unidades do conteúdo que ela estava trabalhando no momento.

Acredito que, por se tratar de alunos de terceiro ano do Ensino Médio, a maturidade deles tenham contribuído para o desenvolver do conteúdo programado, fato esse que me deixou mais aliviada. Penso que os alunos do último ano estão focados e almejam entrar em uma Universidade, ingressar ou permanecer no mercado de trabalho. No decorrer das observações, pude perceber isso.

Por ser organizada e dar ao professor um bom suporte pedagógico, a escola também ajuda no desenvolver dos alunos e contribui bastante para o progresso deles. Algumas medidas de inclusão dos alunos são muito importantes para que estes consigam progredir no ensino e se tornarem cidadãos melhores. Acredito que o papel do professor é imprescindível para que isso ocorra. Como exemplo, cito o uso de meios digitais para ensinar Física a dois alunos cegos que, recentemente, concluíram o Ensino Médio na escola e, inclusive, lograram aprovação para o Ensino Superior.

Momentos antes de começar o estágio

Ao chegar na escola para o período de estágio, primeiro semestre de 2018, tive a notícia que a Professora responsável pela turma que observei e iria fazer meu estágio com ela havia sido transferido de escola. Primeiramente levei um susto. Para que eu pudesse dar continuidade ao meu estágio nesta mesma escola fui conversar com a outra Professora de Física, a Professora Raquel, ela prontamente me deixou observar a turma e fazer meu estágio com a mesma. Percebi uma grande diferença da turma a qual observei e a que fiz o estágio.

Relatos das aulas

Aula 1- 23/04/2018

No primeiro dia do estágio, fui cedo para a escola, minha aula era às 9:15, tive uma pequena reunião antes com a Professora titular da turma, a Profª Raquel, onde ela me passou a lista de chamada dos alunos e me emprestou as canetas e o apagador, visto que a escola não fornece esses materiais, ela me explicou como seria as avaliações dos conceitos.

Estava bem apreensiva, pois seria meu primeiro contado com os alunos eu sendo a protagonista da aula. Tive alguns encontros anteriores com a Profª Raquel, ao qual foram me passado os conteúdos com que eu iria trabalhar e o livro didático que a escola tinha adotado. No primeiro momento, fiquei assustada, pois achei pouco conteúdo, carga elétrica, condutores e isolantes, princípio da eletrostática e processos de eletrização, para o estágio todo e tinha em mente que conseguiria vencer muito rapidamente o que ela havia me disponibilizado. Os conteúdos iriam até a primeira prova que seria eu que aplicaria.

No primeiro dia, o conteúdo a ser trabalhado era carga elétrica. Fiz o plano de aula, Anexo I. Consegui cumprir um terço dele neste dia, para começar realizei uma breve apresentação e os alunos também, neste primeiro dia pedi para os eles sentarem em “U” na sala, pois iria realizar alguns experimentos. Eles não tiveram rejeição em sentar desse modo e, a meu convite, um aluno por vez ia falando seu nome e o que pretendia fazer depois de concluir o ensino médio. Como era uma turma de terceiro ano, a maioria pretendia fazer um curso superior e apenas um queria seguir na carreira militar. Fiquei feliz por muitos deles pensarem em continuar estudando.

Após as apresentações, realizei alguns experimentos e comecei a perguntar se já havia acontecido algumas situações com eles, como por exemplo levar um choque ao encostar na lataria de um carro após descer dele.

No dia anterior da minha aula, domingo, havia chovido muito, então estava muito úmido neste dia. Com esta situação, meus experimentos não ficaram muito bons, apenas alguns papéis eram atraídos pela caneta após atrita-la no cabelo. O experimento do balão e a lata também não deram muito certo: a lata nem se movia quando aproximava o balão, e o do canudinho, de atritar e colocar no quadro para que ficasse “colado”, não deu certo também. Eu estava tentando mostrar aos estudantes algo que não estava dando certo e queria que eles conseguissem enxergar o fenômeno físico que estava acontecendo ali, no entanto poucos papéis foram atraídos pela caneta e alguns alunos pareciam contentes com o que estavam vendo, acredito que pela reação deles nunca tinham realizado este experimento anteriormente.

Então, após a realização dos experimentos, realizei algumas perguntas para eles, como por exemplo, se eles sabiam o que estava acontecendo ali ou o que estava proporcionando aquilo. Entre as respostas, uma foi: “Os papéis são atraídos pela caneta eletrizada por causa do eletromagnetismo”. Fiquei bem surpresa com a resposta dela, pois não estava esperando por aquilo, respondi que nos iríamos ver ao decorrer das aulas o que causava aquele fenômeno.

O celular de um aluno tocou durante a aula, então pedi para que colocasse no silencioso, uma vez que é norma da escola. Quando percebi já tinha se passado os 45 min e não tinha chegado a metade do que havia planejado para aquele dia, mas essa

aula foi mais para que eu conseguisse ter uma noção de quanto tempo eu teria para ministrar a aula, depois da minha aula era o intervalo.

De modo geral meu primeiro dia foi melhor do que eu imaginava, não consegui cumprir com tudo o que eu tinha previsto, mas os alunos pareciam estar bem interessados e não conversavam durante minha explicação, um dos pontos positivos era que a turma era pequena, apenas treze alunos.

Aula 2- 26/04/2018

Minha segunda aula, dei continuidade ao plano de aula sobre carga elétrica, Anexo I, está aula era depois do intervalo às 10:15h, percebi que os alunos estavam mais agitados do que na aula anterior, no momento em que estava passando no quadro eles conversavam e quando estava explicando eles prestavam atenção, não me incomodava o fato deles conversarem no momento em que estava passando no quadro.

Neste dia falei sobre carga elementar, corpo eletrizado, discutimos bastante e os alunos perguntavam o que estavam com dúvidas. Então entreguei a primeira avaliação para os alunos, Anexo II, esta lista foi feita em aula e entregue, minha ideia com essas perguntas era para ver o que eles tinham absorvido dos dois primeiros dias de aula, a atividade foi realizada durante uns dez minutos, os alunos discutiam entre si e perguntavam o que tinham dúvidas, achei bem produtivo pois eles interagiam entre si e comigo.

Corrigindo a avaliação depois pude perceber que as respostas no geral foram todas bem coerentes com o que tínhamos falado em aula, um grupo de três alunos colocaram as respostas iguais, acredito que eles tenham copiado um do outro, pois é o grupo mais disperso da aula. Uma dupla de meninos discutiu e chegou em uma resposta bem interessante e correta, oposto ao caso anterior, cada um tinha sua resposta certa, mas cada um com suas palavras.

Passei para eles fazerem um trabalho de condutores e isolantes, como no livro o assunto era menos que a metade da página, resolvi pedir o trabalho. A ideia do trabalho era para caracterizar materiais condutores e isolantes, as principais diferenças entre eles e aplicações. Todos os alunos fizeram e entregaram na próxima aula. Fazendo uma análise dos trabalhos pude perceber que as respostas estavam bem completas, até mais do que eu esperava, alguns esqueceram de colocar as aplicações, mas não descontei por isso só acrescentei para entregar de volta, pois esse conteúdo seria importante para cair na prova depois.

Para o final da aula, preparei um exemplo para calcular o número de elétrons em que um corpo neutro necessitava para ficar eletrizado com uma carga de $-2,0C$. Fiz o exemplo no quadro, somente agora percebi um travamento dos alunos, quando comecei a pôr as equações no quadro, resolvi e fui explicando porém o que parecia claro pra mim, para eles estava parecendo um horror. No entanto nesse momento minha aula já estava no final, e novamente não consegui terminar o meu plano de aula, pois pretendia fazer em aula o Anexo III, os alunos iriam fazendo os exercícios e eu juntamente com eles explicando para que pudesse ser resolvido. Entreguei a lista para eles resolverem em casa e corrigirmos na próxima aula.

Neste dia já estava mais calma e não tão apavorada como no primeiro dia, a aula no geral decorreu como eu planejei, porém, 45 minutos é pouco tempo para conseguir vencer todo o plano de aula. Neste instante percebi que os conteúdos que a Prof^o Raquel havia me passado iria dar para todo o estágio, pois, esse plano de aula já estava

indo para o terceiro dia, eu planejei somente para um. Não adiantava correr com o conteúdo, tinha que ser no tempo dos alunos e ao mesmo tempo dar continuidade a ele.

Então ficou para a próxima aula a correção dos exercícios da lista que havia entregue. No dia 30/04/2018 seria feriadão, então a próxima aula seria somente uma semana depois.

Aula 3- 03/05/2018

Neste dia minha aula seria às 10:15h, porém mais cedo a coordenadora da escola ligou para avisar que naquele dia o período seria reduzido. Neste dia eu precisava receber os trabalhos de condutores e isolantes, corrigir os exercícios da lista.

Chegando na aula um aluno pediu para refazer o exemplo da aula anterior, pois ele não teria compreendido, então refiz. Comecei a fazer a correção da lista, pedi para os alunos trocarem suas listas com os colegas, para que um corrigisse a lista do outro. Fui corrigindo exercício por exercício no quadro. Os alunos fizeram, mas não compreenderam bem. Estes exercícios eram do livro e tinha na internet pois eram de questões de vestibulares já realizados, acredito que muitos tenham só copiado, visto que, não tinha o desenvolvimento do cálculo, somente a resposta final.

Durante a correção percebi que eles não estavam compreendendo base 10, perguntei a eles se não tinham visto isso antes. Para minha surpresa todos falaram que não, então fiquei um pouco em choque porque o conteúdo já deveria ter sido estudado nos anos anteriores. Corrigi os exercícios até o final e falei que na próxima aula veríamos potência de base 10 e notação científica.

Como esta aula era extremamente curta, quase não deu tempo de corrigir todos os exercícios, uma aluna era mais “apressada” que os outros e queria corrigir tudo, assim ela ficava me apurando e eu tentando que os outros alunos conseguissem compreender também. Nesta hora foi bem difícil pois eu queria corrigir tudo, o tempo era curto, mas por outro lado gostaria que todos os alunos compreendessem a resolução dos exercícios, fiquei bem apreensiva neste dia. Por fim, recolhi os trabalhos de condutores e isolantes e também a lista que os alunos tinham corrigido uns dos outros.

Corrigindo a lista dos alunos que já “estavam corrigidas” por eles, notei que um aluno colocou errado em uma questão que estava certa, o desenvolvimento da questão estava correto mas a resposta final era $6,8 \times 10^{-18}$ e a resposta do aluno estava $0,68 \times 10^{-19}$, que é a mesma resposta, porém o aluno que estava corrigindo colocou errado. Nesta hora percebi o quanto era importante parar o conteúdo sobre carga elétrica e explicar potência de base 10, pois os dois resultados estavam corretos somente escritos de modos diferentes e o aluno que corrigiu não sabia disso.

De modo geral, eu gostei desse dia, tive dificuldades de “controlar” a menina apressadinha para não prejudicar o desenvolvimento do resto da turma, o mais complicado é que tenho que desacelerar esta menina para não prejudicar o resto, no entanto estou prejudicando-a, fico sem saber o que fazer.

Outra coisa que aconteceu neste dia foi que um menino, que estava na turma durante minhas observações foi para o noturno e neste dia retornou para a manhã, ele foi bem adiantado, viu o que eu tinha passado até então com os colegas, me entregou o trabalho de condutores e isolantes junto com os outros. Disse a ele que entregaria a lista na próxima aula para ele, pois não tinha cópias naquele momento. Fiquei com medo dele não conseguir acompanhar a turma, pois já tinha se passado uma semana e eu já

tinha completado meu primeiro plano de aula. Para minha felicidade ele conseguiu acompanhar a turma e saiu bem na prova posteriormente.

Aula 4- 07/05/2018

Neste dia minha aula teria início às 9:15h, como observado na aula anterior que os alunos não teriam visto potência de base 10 e notação científica, preparei meu plano de aula para este dia, Anexo IV. Comecei a aula perguntando aos alunos qual a diferença de um metro e um quilometro, fiz uma relação com um passo de caminhada, mais ou menos um metro, e caminhar até a Duque de Caxias dali da escola, que daria mais ou menos um quilometro. Então escrevi no quadro 1m e 1km, logo perguntei a eles qual a diferença entre eles, sendo que os dois tinham o numero um na frente, se era a mesma distância. Eles me responderam: “um é multiplicado por mil”, a partir desta resposta comecei a aula.

Para deixar a aula mais dinâmica levei os Anexo V e Anexo VI, como a aula seria uma “revisão” de algo que eles não tinham visto, resolvi levar esses anexos para agilizar e deixar mais dinâmica a aula. Pedi para que os alunos ficassem prestando atenção no que eu estava passando no quadro, um resumo do que estava nas folhas entregues para eles, deste modo eles não precisariam copiar, pois já estavam com o conteúdo e conseguiriam prestar atenção na explicação.

O desenvolvimento da aula se deu bem de acordo do planejado, como na sala havia dois quadros, em um deles, deixei todo o resumo preparado para aula e o outro deixei para a resolução dos exercícios. Neste dia os alunos interagiram bem, perguntaram o que não estavam entendendo, fiquei bem satisfeita com o que estava acontecendo ali.

No Anexo VII, está os exercícios trabalhados em aula. Pedi para os alunos resolverem no quadro, e para falar a verdade foi a melhor ideia que eu tive, foi um por vez, eles falaram que não sabiam aí eu disse que não tinha problema que iríamos fazer juntos para todos aprenderem. Apenas dois meninos não quiseram ir no quadro, perguntei duas vezes, eles não foram, então resolvi não insistir. O aluno responsável pela execução do exercício resolvia e eu perguntava para a turma se estava correta ou não, caso estivesse errada a questão, os outros alunos ajudaram o que estava no quadro, e assim foi até o final.

Algo interessante que aconteceu neste dia, depois da aula era o intervalo, os alunos perguntaram se poderiam sair mais cedo para comer a merenda, neste dia, faltava 10 minutos para acabar a aula, então respondi: “sim, porém teriam que acabar todos os exercícios que eu tinha proposto para este dia”, sabia que não teria tempo hábil para terminar os exercícios e eles saírem mais cedo, no entanto falei que sim para se sentirem motivados a terminar os exercícios.

Os alunos se sentiram motivados a terminar os exercícios, tanto que eu “parti” o quadro e iam dois por vez. Uma aula bem dinâmica e participativa. Um aluno falou que queria ir no quadro, porém não sabia fazer o exercício, então eu disse para ele que não teria problemas os colegas e eu iriam ajuda-lo. Fiquei muito contente com a participação dos alunos, mesmo os dois meninos que não foram no quadro eles estavam prestando atenção e interagindo, resolvendo os exercícios na mesa deles, pois fui lá conferir.

Então tocou o sinal e como tinha previsto, não conseguimos terminar todos os exercícios. Uma menina no final da aula foi ao quadro e ficou perguntando o que não

tinha entendido, ficamos quase todo o intervalo eu e ela no quadro. Esta aluna parecia bem interessada, ela falou no primeiro dia de aula que quer fazer medicina.

Aula 5- 10/05/2018

Aula passada não terminamos de resolver os exercícios propostos no Anexo VII, então como proposto na aula anterior, pedi aos alunos que viessem ao quadro para resolver os exercícios. Eles foram mais “devagar”, mesmo assim iam no quadro. Acredito que o truque de soltar mais cedo na aula passada adiantou, pois nesta aula não pareciam muito interessados como na anterior, foi mais demorado resolver os poucos exercícios que faltavam do que todos que foram resolvidos na aula passada. Terminamos de resolver os exercícios e voltamos ao conteúdo planejado, que havia sido adiado para sanar esses assuntos.

Comecei fazendo uma breve retomada do que tínhamos visto na semana anterior, os alunos me perguntaram sobre como um corpo neutro fica carregado positivamente e negativamente, eles tinham dúvidas sobre isso. Fiz uma breve explicação. A partir de agora estava entrando para segunda metade do conteúdo, o terceiro tópico, Princípio da eletrostática, o plano de aula está no Anexo VIII. Ao meu ver estávamos indo em um ritmo bem satisfatório, a Profª Raquel me propôs 9 aulas para trabalhar todos os conteúdos.

Então comecei fazendo algumas perguntas para os alunos, se eles já haviam escutado algo relacionado sobre “os opostos se atraem”. A grande maioria falou que sim, e deram pequenas risadas, a partir deste momento comecei a introduzir o conteúdo. Falei sobre o princípio da atração e repulsão, fiz um pequeno esquema no quadro, essa parte eles compreenderam bem. Após isso comecei a falar sobre o princípio da conservação de cargas, aí começou a complicar um pouco. Neste momento algo que parecia muito claro para mim, para eles estava sendo um “bicho de sete cabeças”.

Resolvi perguntar se eles já haviam escutado uma frase, “na natureza nada se cria, nem se destrói, tudo se transforma”. A resposta deles foi: “sim”, então comecei a desenvolver o que precisava falar a partir disso. Falei que em um sistema isolado, a carga elétrica total é sempre constante. Até o momento os alunos estavam compreendendo bem, a parte teórica, no entanto, quando comecei a colocar a equação no quadro e fazer um exemplo, foi mais difícil do que eu imaginava. Os alunos compreenderam a teoria, mas não conseguiam enxergar matematicamente o que estava acontecendo naquele exemplo. Associei a carga elétrica aos alunos, disse que o grupo ali na aula, presente naquele momento, 10 alunos, se comportava como meu sistema isolado com 10 cargas. Separei mentalmente a sala, 2 alunos eram um grupo, e os outros 8 eram um segundo grupo, então disse que a soma dos dois grupos, teria que ser igual ao número total de alunos presente na sala. Então assim eles associaram, os alunos a carga total do sistema.

Como o tempo já estava se esgotando, pedi a eles para resolverem os exercícios, 4 e 10 do livro, que iríamos corrigir na próxima aula, a ideia inicial era fazer em aula, em grupo para que pudéssemos chegar em uma resposta em grupo, mas não ocorreu. Os alunos da minha turma são bem interessados, tanto que eles fizeram os exercícios propostos e corrigimos na aula posterior.

Neste dia comentei sobre as inscrições do ENEM, como já citei antes, eles são uma turma do terceiro ano e a grande maioria irá fazê-lo. Me propus a fazer as inscrições

para eles, caso não tivessem computador ou acesso à internet, porém ninguém me procurou, disseram que todos tinham acesso à página. Também marquei a prova neste dia, propus duas datas, dia 21-05 e 24-05, eles escolheram dia 24-05, como eu já esperava, então disse que dia 21-05 iríamos ter uma revisão para a prova.

Aula 6- 14/05/2018

Entramos para a última semana de aulas, antes da semana da prova. Para este dia iríamos trabalhar os processos de eletrização. Preparei minha aula, com o plano de aula, Anexo IX. Para este dia levei diversos aparatos para realizar os experimentos, visando tornar mais palpável o que estava propondo para este dia.

O primeiro processo de eletrização que iríamos trabalhar era a eletrização por contato, para isso atritei um bastão de pvc em um pelego, e aproximei-o dos pedaços picados de papel alumínio, neste experimento estava dando ênfase apenas para o bastão de pvc e os papéis de alumínio, não importava como o bastão de pvc tinha sido eletrizado. Então os papéis de alumínio inicialmente neutros, e o bastão de pvc carregado, não estava sendo levado em conta se ele estava carregado positivamente ou negativamente, apenas que o bastão estava carregado. Neste dia não tinha chovido, o tempo estava bom e meus experimentos deram certo. Aproximei o bastão dos papéis de alumínio, eles foram atraídos pelo bastão e ao encostar no bastão eles eram repelidos, com base nesse experimento comecei a explicação do processo de eletrização por contato. Fui para o quadro e fiz desenhos esquemáticos para exemplificar o experimento que acabávamos de fazer, por fim refiz novamente o experimento. Os alunos pareciam estar gostando, pedi para que se aproximassem para ver melhor, então ia para o quadro e refazia o experimento, refiz várias vezes, até o momento que achei que eles tinham compreendido este processo.

O próximo processo de eletrização a ser estudado, foi eletrização por atrito. Para este processo, analisamos agora o processo de atrito entre o pelego e o bastão de pvc. Perguntei aos alunos se eles já haviam escutado estalinhos na hora de tirar alguma roupa de lã, ou se já tinham levado “um choque” ao encostar no carro, após descer dele. Alguns falaram que sim, ou disseram que nunca tinham reparado, pode ser verdade que nunca tenham notado, Pelotas por ser uma cidade muito úmida é difícil de perceber esses fenômenos físicos.

Então do mesmo modo que o processo anterior, a medida que ia fazendo o experimento, exemplificava no quadro o que está realmente acontecendo com os elétrons dos materiais, neste processo de eletrização por atrito, um material “rouba” o elétron do outro, esse foi o modo mais fácil e exemplificado pelos alunos deste processo.

A aula decorreu de uma forma bem satisfatória ao meu ver, este dia um dos professores foi me avaliar, apesar de estar bem nervosa neste dia, ocorreu tudo dentro do esperado, os alunos perceberam um pouco do meu nervosismo. Não conseguimos corrigir os exercícios propostos na aula anterior, os alunos ficaram bem empolgados com os experimentos e a aula foi bem dinâmica e participativa. Neste dia não consegui concluir toda a explicação teórica para o processo de eletrização por atrito, faltou a série tribo elétrica.

Aula 7- 17/05/2018

O conteúdo estava acabando, faltava apenas o último processo de eletrização, eletrização por indução. Esta aula foi bem tranquila, levei novamente os materiais da aula passada para a realização dos experimentos. Fiz uma breve retomada da aula

anterior, refiz os experimentos dos processos já estudados. Pedi para os alunos falarem o que acontecia em cada processo e ia anotando no quadro um pequeno resumo dos processos que já tínhamos estudado. Passei para eles a série tribo elétrica que havia faltado na aula anterior.

Neste dia não fiz muito diferente do anterior, o experimento para falar do último processo de eletrização era o eletroscópio de folhas, então atritei o bastão de pvc no pelego para que se tornasse em corpo eletrizado, aproximei-o do eletroscópio de folhas, as folhas se separam, e os alunos ficaram muito surpresos e pareciam nunca terem visto aquilo antes, pela reação deles. Fiz a minha explicação como planejada, desenhei no quadro para que ficasse mais claro o que estava acontecendo no experimento. Para encerrar os processos de eletrização fiz um exemplo no quadro, com números, os alunos perguntam as dúvidas e eu respondi.

A aula passou extremamente rápida, os alunos gostaram quando levei experimentos, fiz um link com a primeira aula, quando falei para eles que até o último dia de aula eles iriam saber o porquê os papéis eram atraídos pela caneta atritada. Entreguei a última lista para eles, Anexo X, para fazerem em casa que corrigiríamos na próxima aula, seria uma aula de revisão, esses exercícios continham todo o conteúdo que seria abordado na prova.

Aula 8- 21/05/2018

Chegou então o último dia antes da prova, neste dia outro Professor foi me avaliar, e para não ser fora do normal, eu estava nervosa, para falar a verdade estava mais nervosa que no outro dia. A ideia para esta aula era corrigir os exercícios propostos e fazer uma revisão para a prova. Todos os alunos fizeram a lista proposta, eu fui corrigindo exercício por exercício no quadro, os alunos tinham dúvidas e iam perguntando, havia uma aluna que fez tudo, “a apressadinha”, seria minha descrição para ela. Ela ia me apressando, como ela tinha feito tudo só estava conferindo com o que eu estava resolvendo no quadro. Estava tentando fazer com que a aula não se tornasse só ao redor desta aluna, mas é difícil pois estava tentando freia-la e fazendo com que os outros alunos tentassem acompanhar a resolução dos exercícios.

Não deu tempo para corrigir todos exercícios, então resolvi não fazer um para que fosse possível resolver um de cada exemplo.

Aula 9- 24/05/2018

O grande dia chegou, eu estava mais nervosa que os alunos. Preparei uma prova curta para que fosse possível resolver em 45 minutos, Anexo XI. Entreguei as provas e perguntei para eles se era necessário colocar as equações no quadro, eles responderam que sim. A prova estava bem coerente com o que tinha abordado em aula, os exercícios de resolver eram exemplos dados no caderno.

Para minha surpresa uma aluna, entregou a prova em 10 minutos, fiquei chocada com essa situação, falei para ela tentar fazer mais um pouco, ela disse que já tinha feito tudo o que sabia. Recebi a prova dela e liberei para o pátio, o resto da turma fez um mais ou menos em 30 e 40 minutos.

Falando um pouco da correção da prova, dos 14 alunos que fizeram apenas 3, tiveram uma nota que não conseguiram alcançar a média. Fiquei bem satisfeita com o desempenho total da turma. Uma observação que tenho a fazer é que, as questões conceituais todos eles responderam e se saíram muito bem, porém as duas questões de calcular, a maioria deixou em branco, e os que fizeram ou isolaram errado, ou a unidade estava faltando, ou ainda esqueceram de colocar a potência. Enfim, um grande problema é a matemática, é uma deficiência que vem de longa data. Os alunos compreenderam os conceitos físicos, mas na hora matematizar os conceitos não conseguiam.

Avaliação

A avaliação foi sem dúvida a parte mais difícil de todo o processo de estágio. Precisava fazer uma prova, pois era o que a Professora havia me passado, também era necessário realizar trabalhos pra complementar a nota, como dito por ela.

Logo pensei que a cada aula poderia fazer uma pequena avaliação, com os conceitos que havia trabalhado naquele dia. Com isso os alunos exercitariam o que havia visto naquele dia e seria uma pequena avaliação. Deste modo meu objetivo era que eles tivessem de dez a quinze minutos para discutir em grupo e transcrever o que teriam aprendido aquele dia com base nas perguntas que teria dado. Alguns destes trabalhos muito bons. Notei que mesmo os trabalhos feitos em grupo cada aluno havia escrito individualmente o seu. Os alunos eram bem participativos, logo não tive problemas para que realizasse as atividades.

O grande desafio era: fazer uma prova contendo os conceitos abordados em sala de aula e que os alunos conseguissem realiza-la em cinquenta minutos. Preparei-la me perguntando a todo momento se o que estava colocando ali iriam realmente me mostrar se eles haviam aprendido os conceitos que havia apresentado a eles ou não.

Preparei a prova com oito questões de relacionar as colunas, estas conceituais, e outras duas questões de desenvolvimento. Então o dia da avaliação chegou, para minha surpresa uma aluna saiu com dez minutos de prova, no primeiro momento me questionei o que eu fiz de errado, pois ela saiu sem fazer duas questões. Os alunos iam terminando e saindo.

Ao corrigir as provas fazendo uma pequena análise dos alunos. Percebi que eles sabiam física, o grande empecilho eram as contas. Notei que as questões de relacionar, a grande maioria acertou todas e o que erraram foram as outras duas. Nessa hora tive muitas dúvidas de como avaliar, havia diversos erros, alguns haviam isolado a equação errada, outros o problema era a unidade errada. Como saber se eles haviam realmente aprendido. Bem, separei por tópicos para a correção destas questões. Se o aluno havia montado certo recebia uma pontuação, se colocou a unidade certa e assim por diante.

Dos treze alunos da sala, apenas três deles não conseguiram obter um conceito acima para aprovação, mas com a prova associada aos trabalhos todos eles conseguiram o conceito de aprovação.

Considerações finais

Com o meu estágio percebi que só aprendemos a ser professor com a prática docente, todas as teorias só fazem sentido quando são testadas e aprimoradas a cada nova turma. Este momento é sem dúvidas o mais importante profissionalmente na vida de um professor, é o primeiro contato que saímos do papel de aluno e nos tornamos professor.

Tive uma aprendizagem bem satisfatória do meu estágio, comparando com o pré-estágio, estava cheia de medos e incertezas, no entanto ocorreu melhor do que minhas expectativas. Tinha medo de não conseguir ter controle da turma, mas meus alunos foram bem respeitosos comigo, enquanto passava no quadro eles conversavam, mas no momento em que iria explicar eles ficavam quietos e prestavam atenção. Por fim, estou bem contente com o que planejei e como ocorreu no decorrer das aulas, tiveram muitas dificuldades, mas consegui superar da melhor forma possível.

ANEXO I



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
INSTITUTO DE FÍSICA E MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
PLANO DE AULA



Dados de identificação

Aula: Aula 1 – Carga Elétrica

Responsável: Ananda Ramires das Neves Stigger

Data: 23/04/2018

Turma: 3º ano do Ensino Médio

Local: E.T.E. Professora Sylvia Mello

Horário: 09:15 h

Duração: 45 min

Objetivos

O objetivo principal da aula é introduzir o conceito de carga elétrica e, através de objetos eletrizados por atrito e indução, demonstrar o fenômeno físico da atração e repulsão.

Conteúdo a ser trabalhado

Carga Elétrica

Pré-requisitos

Não há

Organização da aula

- 10 min – Apresentação dos alunos/professora
- 10 min – Experimento: Serão realizados alguns experimentos de eletrização, como por exemplo: papéis sendo atraídos por uma caneta, balão atraindo/repelindo uma lata, entre outros.
- 5 min – Incentivo aos estudantes para que relatem suas observações sobre o experimento;
- 15 min – Desenvolvimento do conteúdo
Formalizar o conceito de carga elétrica, apresentando a eles o que é um corpo neutro e um corpo eletrizado.
- 5 min – Solicitar que os alunos respondam ao questionário (Anexo I).

Material Didático

Além do quadro branco; caneta; papéis picados; canudo; lata; balão.

Avaliação

A avaliação será feita com base nas respostas do questionário respondido pelos alunos.

Referências

BARRETO, B.; XAVIER, C; Física aula por aula – Eletromagnetismo, Física Moderna; 3ª edição, São Paulo – 2016.

ANEXO II

Lista 1: Responda para entregar

Turma: 3011

Profª: Ananda Ramires

A) Todos os corpos possuem carga elétrica? Explique

B) O que é um corpo neutro?

C) Quando um corpo se torna carregado positivamente? E negativamente? Diferencie-os

ANEXO III

Lista 2

Turma: 3011

Profª: Ananda Ramires

Nome: _____

- 1) O que você entende por carga elementar?
- 2) (Fafi-MG) Dizer que a carga elétrica é quantizada significa que ela:
 - a) só pode ser positiva
 - b) não pode ser criada nem destruída
 - c) pode ser isolada em qualquer quantidade
 - d) só pode existir como múltipla de uma quantidade mínima definida
 - e) pode ser positiva ou negativa
- 3) 1. (UFGO) Um corpo possui carga elétrica de $1,6 \mu\text{C}$. Sabendo-se que a carga elétrica fundamental é $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, pode-se afirmar que no corpo há uma falta de:
 - a) 10^{18} elétrons.
 - b) 10^{13} elétrons.
 - c) 10^{10} elétrons.
 - d) 10^{19} elétrons.
 - e) 10^{25} elétrons.
- 4) (FEI SP) Em um corpo eletricamente neutro, o número de cargas positivas é igual ao número de cargas negativas. Assim, os efeitos das cargas se anulam. Em um corpo eletrizado o número de cargas positivas e negativas são diferentes. Deste modo, a carga elétrica de um corpo depende do excesso ou da falta de cargas negativas. Este excesso é medido a partir do estado neutro. A força entre dois corpos carregados depende da distância entre eles e cresce com o excesso de cargas positivas ou negativas de cada corpo. Com base no texto podemos afirmar que:
 - a) somente os corpos eletrizados possuem cargas elétricas
 - b) mesmo em corpos neutros existem cargas elétricas
 - c) os corpos neutros não possuem cargas elétricas
 - d) a força elétrica entre dois corpos varia proporcionalmente à distância entre eles
 - e) a existência de corpos neutros mostra que a carga elétrica não é um elemento na constituição da matéria
- 5) Convencionalmente, o elétron possui carga elétrica negativa e o próton possui carga elétrica positiva, em valores absolutos, iguais a $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Imagine a situação em que um corpo apresenta $5 \cdot 10^{19}$ elétrons e $6 \cdot 10^{19}$ prótons. Esse corpo está carregado positivamente ou negativamente? Com que intensidade de carga elétrica?
- 6) Quantos elétrons devem ser retirados de um corpo para que ele fique eletrizado com carga de 3 C ?
- 7) Determine quantos elétrons devem ser retirados de um corpo para que ele fique com a carga elétrica igual a 1 C ?

ANEXO IV



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
INSTITUTO DE FÍSICA E MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
PLANO DE AULA



Dados de identificação

Aula: Aula 4 – Notação científica, potência de base 10 e suas operações.

Responsável: Ananda Ramires das Neves Stigger

Data: 07/05/2018

Turma: 3º ano do Ensino Médio

Local: E.T.E. Professora Sylvia Mello

Horário: 09:15 h

Duração: 45 min

Objetivos

Mostrar aos alunos como colocar qualquer número com potência de base 10 bem como fazer suas operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação).

Conteúdo a ser trabalhado

Notação científica, potência de base 10 e suas operações.

Pré-requisitos

Conceitos básicos de cálculo (soma, subtração, divisão, multiplicação).

Organização da aula

- 15min- Apresentar o conteúdo do anexo I, desenvolver e fazer exemplos
- 15min- Trabalhar o conteúdo do anexo II, desenvolver e fazer exemplos
- 15 min- Aplicar os exercícios, anexo III e resolver em aula

Material Didático

Quadro branco; caneta

Avaliação

Os alunos irão um por vez ao quadro e com isso será feita a avaliação.

Referências

MÁXIMO, A; ALVARENGA, B; Física ensino médio – Volume 1, 1ª edição, São Paulo 2006

ANEXO V

Notação científica

Potências de base 10 são um tipo de notação científica. São muito úteis em cálculos que envolvem números que representam grandezas muito grandes ou grandezas muito pequenas.

NOTA: Para escrever um número qualquer, na potência de base 10, desloque a vírgula do número até que esta fique numa única casa decimal diferente de zero. Conte o número de casas em que a vírgula se deslocou e este será o número (positivo ou negativo) do expoente da base 10, que fica multiplicando o número indicado. Num resumo podemos dizer: se a vírgula vier da direita, o expoente será **positivo**; se vier da esquerda, o expoente fica **negativo**.

Exemplos:

- A) $50000 = 5 \times 10^4$
- B) $0,0005 = 5 \times 10^{-4}$
- C) $159400 = 1,594 \times 10^5$
- D) $0,00265 = 2,65 \times 10^{-3}$

FATOR PELO QUAL A UNIDADE É MULTIPLICADA	PREFIXO	SÍMBOLO
$1\ 000\ 000\ 000\ 000 = 10^{12}$	tera	T
$1\ 000\ 000\ 000 = 10^9$	giga	G
$1\ 000\ 000 = 10^6$	mega	M
$1\ 000 = 10^3$	quilo	k
$100 = 10^2$	hecto	h
$10 = 10^1$	deca	da
$0,1 = 10^{-1}$	deci	d
$0,01 = 10^{-2}$	centi	c
$0,001 = 10^{-3}$	mili	m
$0,000\ 001 = 10^{-6}$	micro	μ
$0,000\ 000\ 001 = 10^{-9}$	nano	n
$0,000\ 000\ 000\ 001 = 10^{-12}$	pico	p

ANEXO VI

Operações com potências de base 10

I - Adição e subtração: A adição ou subtração com potências só pode ser realizada quando se tem expoentes iguais. Conserva-se a potência indicada e adiciona-se (ou subtrai-se) os valores que antecedem a potência.

$$A \times 10^{\alpha} + B \times 10^{\alpha} = (A+B) \times 10^{\alpha}$$

$$A \times 10^{\alpha} - B \times 10^{\alpha} = (A-B) \times 10^{\alpha}$$

Exemplos:

$$A) 9 \times 10^7 - 3 \times 10^7 = (9-3) \times 10^7 = 6 \times 10^7$$

$$B) 2,3 \times 10^{-4} + 1,4 \times 10^{-4} = (2,3+1,4) \times 10^{-4} = 3,7 \times 10^{-4}$$

NOTA: Caso a adição (ou subtração) se apresente entre valores que **não tem** mesmo expoente, é necessário arrumar um (ou mais) números para que os mesmos fiquem com potências iguais.

Exemplos:

$$A) 9 \times \underline{10^5} + 3 \times \underline{10^7} = 0,09 \times 10^7 + 3 \times 10^7 = 3,09 \times 10^7$$

$$B) 9 \times \underline{10^5} + 3 \times \underline{10^7} = 9 \times 10^5 + 300 \times 10^5 = 309 \times 10^5 = 3,09 \times 10^7$$

II - Multiplicação: Efetua-se a multiplicação entre os números que antecedem a potência e também se multiplicam as potências da base 10, pelo método simplificado: conserva-se a base e adiciona-se, algebricamente, os expoentes.

$$A \times 10^{\alpha} \times B \times 10^{\beta} = (A \times B) \times 10^{(\alpha+\beta)}$$

Exemplos:

$$A) 9 \times 10^7 \times 3 \times 10^3 = (9 \times 3) \times (10^7 \times 10^3) = 27 \times 10^{10} = 2,7 \times 10^{11}$$

$$B) 9 \times 10^{-7} \times 3 \times 10^3 = (9 \times 3) \times (10^{-7} \times 10^3) = 27 \times 10^{-4} = 2,7 \times 10^{-3}$$

III - Divisão: Efetua-se a divisão entre os números que antecedem a potência e também se divide as potências da base 10, pelo método simplificado: conserva-se a base e subtraem-se os expoentes.

$$A \times 10^{\alpha} : B \times 10^{\beta} = (A : B) \times 10^{(\alpha-\beta)}$$

Exemplos:

$$A) 9 \times 10^7 : 3 \times 10^3 = (9:3) \times (10^7 : 10^3) = 3 \times 10^4$$

$$B) 9 \times 10^{-7} : 3 \times 10^3 = (9:3) \times (10^{-7} : 10^3) = 3 \times 10^{(-7-3)} = 3 \times 10^{-10}$$

IV - Potenciação: Efetua-se a potência entre os números que antecedem a potência de base 10 e também se faz a potência da potência de base 10, pelo método simplificado: conserva-se a base e multiplicam-se os expoentes.

$$(A \times 10^{\alpha})^{\beta} = A^{\beta} \times 10^{(\alpha \times \beta)}$$

$$\text{Exemplos: } (9 \times 10^7)^2 = 9^2 \times 10^{(7 \times 2)} = 81 \times 10^{14} = 8,1 \times 10^{15}$$

$$(3 \times 10^{-4})^3 = 3^3 \times 10^{(-4 \times 3)} = 27 \times 10^{-12} = 2,7 \times 10^{-11}$$

ANEXO VII

Exercícios

I. Escreva os números em Notação Científica:

A) $140 =$ _____

B) $9900 =$ _____

C) $8910 =$ _____

D) $0,00000789 =$ _____

E) $0,059 =$ _____

F) $0,3 =$ _____

II. Escreva os números por extenso:

A) $6,1 \times 10^6 =$ _____

B) $7,04 \times 10^5 =$ _____

C) $3,77 \times 10^3 =$ _____

D) $1,8 \times 10^{-2} =$ _____

E) $4,7 \times 10^{-4} =$ _____

F) $8,3 \times 10^{-1} =$ _____

III. Faça as seguintes operações:

A) $7 \times 10^6 \times 3 \times 10^3 =$ _____

B) $5,02 \times 10^5 + 3,04 \times 10^3 =$ _____

C) $9 \times 10^9 : 3 \times 10^3 =$ _____

D) $7,8 \times 10^{-2} - 5,8 \times 10^{-2} =$ _____

E) $4 \times 10^{-4} : 2 \times 10^{-6} =$ _____

F) $8 \times 10^{-1} \times 5 \times 10^5 =$ _____

ANEXO VIII



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
INSTITUTO DE FÍSICA E MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
PLANO DE AULA



Dados de identificação

Aula: Aula 5 – Princípio da eletrostática

Responsável: Ananda Ramires das Neves Stigger

Data: 10/05/2018

Turma: 3º ano do Ensino Médio

Local: E.T.E. Professora Sylvia Mello

Horário: 10:15 h

Duração: 45 min

Objetivos

O principal objetivo da aula é mostrar aos alunos o princípio da eletrostática e o princípio da conservação de cargas.

Conteúdo a ser trabalhado

Princípio da eletrostática e conservação de cargas.

Pré-requisitos

Carga elétrica

Organização da aula

- 15 min- conceituar os princípios da eletrostática, falar sobre cargas de sinais oposto e de mesmo sinal.
- 15 min- conceituar conservação de cargas, dizer que a carga total sempre se conserva.
- 15 min- exemplos e exercícios 4 e 10 do livro didático.

Material Didático

Quadro branco; caneta; livro didático.

Avaliação

A avaliação será feita com base nas respostas dos exercícios passados para os alunos.

Referências

BARRETO, B.; XAVIER, C; Física aula por aula – Eletromagnetismo, Física Moderna; 3ª edição, São Paulo – 2016.

ANEXO IX



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
INSTITUTO DE FÍSICA E MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA



PLANO DE AULA

Dados de identificação

Aula: Aula 6 – Processos de Eletrização

Responsável: Ananda Ramires das Neves Stigger

Data: 14/05/2018

Turma: 3º ano do Ensino Médio

Local: E.T.E. Professora Sylvia Mello

Horário: 09:15 h

Duração: 45 min

Objetivos

O objetivo principal da aula é demonstrar experimentalmente os processos de eletrização (contato, atrito e indução), para depois conceitua-los.

Conteúdo a ser trabalhado

Processos de eletrização

Pré-requisitos

Carga elétrica, materiais condutores e isolantes

Organização da aula

- 15min- Realizar os experimentos dos processos de eletrização
- 15min- Conceituar fisicamente como ocorre cada processo, ressaltando o que acontece com os elétrons em cada caso
- 15 min- Aplicar os exercícios do livro

Material Didático

Quadro; Caneta; papeis picados; lã; cano pvc; eletroscópio de folhas; pêndulo eletrostático.

Avaliação

A avaliação será feita com base nas respostas dos exercícios do livro.

Referências

BARRETO, B.; XAVIER, C; Física aula por aula – Eletromagnetismo, Física Moderna; 3ª edição, São Paulo – 2016

ANEXO X

Lista 3: Processos de Eletrização

Turma: 3011

Profª: Ananda Ramires

Nome: _____

1. Basicamente, o que significa eletrizar um objeto?
2. Descreva os processos de eletrização por contato, atrito e indução.
3. Se aproximarmos um condutor eletrizado negativamente de um condutor neutro, sem que haja contato:
 - a. O condutor neutro fica com carga total negativa e é repelido pelo eletrizado.
 - b. O condutor neutro fica com carga total nula, mas não é atraído nem repelido pelo eletrizado.
 - c. O condutor neutro continua com carga total nula, mas é atraído pelo eletrizado.
 - d. O condutor neutro fica com carga total positiva e é atraído pelo eletrizado.
 - e. O condutor neutro fica com carga total negativa.
4. Ao atritarmos dois corpos I e II, percebemos que as cargas adquiridas pelo corpo I se espalham superficialmente nele, enquanto as cargas adquiridas pelo corpo II se posicionam apenas na região em que houve atrito com o corpo I.
 - a. Depois de eletrizado, os corpos I e II tendem a se atrair ou a se repelir? Justifique.
 - b. Comente sobre o material com que foi feito o corpo I e II.
5. Analise as seguintes afirmativas
 - I - O quantum de carga, a menor carga elétrica encontrada na natureza, é a carga de um elétron.
 - II - Cargas elétricas de sinais opostos se atraem e de mesmo sinal se repelem.
 - III - O princípio de conservação da carga elétrica garante que a soma das cargas de dois corpos isolados eletricamente é igual a soma das cargas desses mesmos dois corpos, depois que eles são colocados em contato elétrico entre si.Está(ão) correta(s):
 - a) Apenas I
 - b) Apenas II
 - c) Apenas III
 - d) Apenas I e II
 - e) I, II, III

6. Há quatro esferas condutoras idênticas, que denominaremos A, B, C, D. Inicialmente, a esfera A tem carga elétrica $Q_A = 18\mu\text{C}$, a esfera B tem carga elétrica $Q_B = -6\mu\text{C}$ e C e D estão neutras. Determine as cargas das esferas quando:
- As quatro esferas são colocadas em contato, simultaneamente.
 - A é colocada em contato com C; separadamente, B é colocada em contato com D; e, após esses contatos, C e D são colocados em contato.
7. Uma experiência é realizada com três esferas metálicas de mesmas dimensões e construídas com material idêntico. As esferas estão isoladas umas em relação às outras. A esfera I está eletrizada com carga Q e as esferas II e III estão neutras. A esfera I é colocada em contato com a esfera II, é afastada e, posteriormente entra em contato com a esfera III. Encontre os valores das cargas finais de cada esfera em função da carga Q .
8. Uma aluna de cabelos compridos, num dia bastante seco, percebe que depois de penteá-los o pente utilizado atrai pedaços de papel. Isso ocorre porque:
- O pente se eletrizou por atrito.
 - Os pedaços de papel estavam eletrizados.
 - O papel é um bom condutor elétrico
 - Há atração gravitacional entre o pente e os pedaços de papel.
 - O pente é um bom condutor elétrico.

ANEXO XI

Escola: E.T.E Professora Sylvia Mello

Turma:

Profª: Ananda Ramires das Neves Stigger

Data:

Nome: _____

Nota:

Prova de Física

1) Relacione a segunda coluna de acordo com a primeira:

- | | |
|-----------------------------|---|
| (A) Eletrizar um objeto | () Possuem cargas opostas |
| (B) Carga elementar | () Parte de seus elétrons passara para o outro corpo |
| (C) Prótons e elétrons | () O corpo induzido precisa estar aterrado, se não só ocorre a separação de cargas |
| (D) Eletrização por contato | () Fornecer ou retirar elétrons de um corpo neutro. |
| (E) Conservação de cargas | () Possui elétrons livres |
| (F) Eletrização por atrito | () Em um sistema isolado, a carga elétrica total é constante |
| (G) Condutor elétrico | () Menor quantidade de carga encontrada na natureza. |
| (H) Eletrização por indução | () Há transferência de elétrons de um corpo para outro |

Apresentar as contas para as questões 2 e 3. Não serão aceitas apenas respostas finais.

2) Determine quantos elétrons devem ser retirados de um corpo para que ele fique com carga elétrica igual a $2C$? Considere a carga elementar de $1,6 \cdot 10^{-19}C$.

3) Há três esferas condutoras idênticas, que denominarmos A, B, C. Inicialmente a esfera A tem carga elétrica $Q_A = -12\mu C$, e a esfera B e C estão neutras. Determine as cargas das esferas quando:

- As três esferas são colocadas em contato, simultaneamente.
- A é colocada em contato com B; separada e colocada em contato com C.

Formulário para prova:

FATOR PELO QUAL A UNIDADE É MULTIPLICADA	PREFIXO	SÍMBOLO
1 000 000 000 000 = 10^{12}	tera	T
1 000 000 000 = 10^9	giga	G
1 000 000 = 10^6	mega	M
1 000 = 10^3	quilo	k
100 = 10^2	hecto	h
10 = 10^1	deca	da
0,1 = 10^{-1}	deci	d
0,01 = 10^{-2}	centi	c
0,001 = 10^{-3}	mili	m
0,000 001 = 10^{-6}	micro	μ
0,000 000 001 = 10^{-9}	nano	n
0,000 000 000 001 = 10^{-12}	pico	p

I - Adição e subtração:

$$A \times 10^\alpha + B \times 10^\alpha = (A+B) \times 10^\alpha$$

$$A \times 10^\alpha - B \times 10^\alpha = (A-B) \times 10^\alpha$$

II - Multiplicação:

$$A \times 10^\alpha \times B \times 10^\beta = (A \times B) \times 10^{(\alpha+\beta)}$$

III - Divisão:

$$A \times 10^\alpha / B \times 10^\beta = (A / B) \times 10^{(\alpha-\beta)}$$

IV - Potenciação:

$$(A \times 10^\alpha)^\beta = A^\beta \times 10^{(\alpha \times \beta)}$$