



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



CIRCUITO DE PRÁTICAS EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE FÍSICA, FOCANDO AS LEIS DE NEWTON

Ana Paula Dutra (Universidade Federal da Fronteira Sul -Bolsista PIBIDCiências- Capes)

Luis Fernando Gastaldo (Universidade Federal da Fronteira Sul – Professor Orientador)

Marisa Both (Escola Estadual de Ensino Fundamental Padre Traezel – Supervisora PIBID
Ciências – Capes)

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo relatar um circuito de aulas práticas experimentais sobre o ensino de física, focando o ensino da Dinâmica e Leis de Newton, desenvolvida por uma bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBIDCiências) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Cerro Largo, RS. O circuito foi aplicado em uma turma de 9º ano da Escola Estadual de Ensino Fundamental Padre Traezel, sendo está uma das escolas polo do programa. Ademais o trabalho foi planejado no educar pela pesquisa, levando em conta o conhecimento prévio dos alunos, acreditando que assim a aprendizagem é mais eficaz e significativa, possibilitando aos discentes uma visão mais acolhedora do ensino de ciências..

PALAVRAS-CHAVE

Ensino de Ciências, Educar pela pesquisa e Leis de Newton.

INTRODUÇÃO

O presente texto tem por objetivo relatar um circuito de aulas práticas com recursos didáticos diferenciados sobre o ensino de física, focando o ensino da dinâmica e Leis de Newton. Essas aulas foram aplicadas na Escola Estadual de Ensino Fundamental Padre Traezel, definida como uma das escolas pólo integrante do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBIDCiências).

O programa PIBIDCiências da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) tem por objetivo proporcionar aos licenciandos/bolsistas vivências e experiências na escola, como também levar a experimentação para as aulas de ciências através do método de educar pela pesquisa (GALLIAZI e MORAES, 2002), ou pesquisa-ação (THIOLLENT,2003) no intuito de melhorar e qualificar o ensino de ciências.



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



Partindo dessas referências organizamos um roteiro, que chamamos de circuito de física, com várias etapas de aplicações, incluindo vídeos, aplicações de roteiros de práticas experimentais, momentos de reflexões dos alunos sobre as práticas desenvolvidas, assim como ensino de física no dia-a-dia.

Nessa aula guiamos os alunos por meio do método aprender a aprender, onde “se faz do escrever maneira de pensar, isto é, pelo exercício da escrita aprende-se a pensar por mão própria e nisto está um entendimento inovador”(GALLIAZI E MORAIS,2002).

Consideramos como pressuposto que esse método permite a professora supervisora, ao licenciando e aos alunos uma aprendizagem coletiva, pois o professor pode sair a posição de conforto e do modelo de ensino tradicional, onde ele é a única fonte de informações e conhecimento, passando a ser mediador do processo de ensino-aprendizagem.

Ao planejar esse circuito, elaboramos algumas perguntas referente aos conteúdos que iriam ser trabalhados nesse circuito, com a finalidade de levantar o conhecimento prévio dos alunos sobre o assunto. Por outro lado a própria professora manifestou particularmente, algumas dificuldades no ensino conceitual de física, na possibilidade de atendimento individualizado bem como na discussão teórica do assunto partindo da problematização por meio de atividades experimentais.

METODOLOGIA

A prática foi realizada nas turmas de 9º ano, da escola Padre Traezel, com objetivo de apresentar o estudo da Dinâmica por meio das Leis de Newton, assim como proporcionar aos alunos a oportunidade de explicar e interpretar corretamente os conceitos das leis por meio de roteiros de aulas práticas experimentais envolvendo os assuntos.

Iniciamos a aula com a exibição de vídeos relacionados a fatos históricos da vida de Newton, onde o aluno obteve a oportunidade de verificar que Newton foi uma pessoa normal, que possuía uma vida social, onde se relacionava com outras pessoas. Buscamos dessa forma demonstrar que a ciência se faz com pessoas humanas que para além de sua cientificidade, vivencia problemas pessoais e sociais como qualquer outra pessoa. Seus



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



estudos porém, esclareceram e esclarecem alguns fenômenos físicos e matemáticos que até então não eram discutidos e interpretados, sendo muitas vezes até mesmo desconhecidos em sua época, mas hoje adquirem significados e aplicações muito amplas em nosso contexto.

A definição dos conceitos que mediaram as discussões foram baseados nas três leis de Newton, estudadas na Mecânica Clássica. A Lei da Inércia, ou 1ª Lei de Newton expressa a ideia de que se nenhuma força atuar sobre um corpo, ele permanece em repouso ou em movimento retilíneo e uniforme com velocidade constante. A 2ª Lei é o Princípio da dinâmica, aborda os conceitos de força e aceleração, e a 3ª Lei Ação e Reação, afirma que toda força de ação corresponde a uma força de reação de mesma intensidade, direção, mas no sentido oposto (GEWANDSZNAJDER, 2012). Depois de exibir o vídeo a turma foi dividida em grupos, onde cada grupo ficou com um roteiro de uma atividade experimental sobre o assunto. Solicitamos aos alunos as suas interpretações referentes aos fenômenos observados durante a prática experimental e que essas fossem apresentadas para a turma oralmente. Esta prática permitiu a interação dos alunos dentro do espaço do grupo. Depois de aplicar o roteiro e interpretá-lo, os grupos trocavam os mesmos e a prática se repetia com novas aplicações e interpretações em forma de um circuito.

Os conceitos abordados no circuito das práticas experimentais, são aqueles vivenciados no dia-a-dia, no qual os alunos possuem uma grande familiaridade com situações que envolvem os conteúdos, como por exemplo conceitos de movimento, força, entre outros. Desta forma os conhecimentos prévios resultaram em numerosas ideias e opiniões para compreender o comportamento da natureza e suas especificidades (POZO & CRESPO, 2009).

O primeiro experimento apresentado pelos alunos foi a prática da vela, onde foi necessária 1 vela, 1 palito de dente, 2 copos e uma caixinha de fósforo. O primeiro procedimento é introduzir o palito num ponto que divida a vela ao meio e depois colocar os copos lado a lado com as extremidades do palito nos mesmos. Após acende-se pavio em ambas extremidades da vela, podendo visualizar um constante movimento da mesma, parecendo uma gangorra. O fato ocorrido neste experimento envolve o conceito de momento de uma força, sendo esse uma grandeza que representa a magnitude da força aplicada a um sistema rotacional a uma determinada distância de um eixo de rotação. Destaco aqui a fala do



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



aluno 1 com a sua interpretação do fato ocorrido: “*o fogo equilibrou a vela pois sua massa fez com que isso acontecesse*”. Transparece nesta fala, minimamente o entendimento da dependência do equilíbrio com a força (peso) e sua relação com a massa. O aluno 1 não faz referência ainda da relação do momento desta força com a distância de aplicação da força ao eixo de giro (da vela). Percebe-se assim que após a realização da atividade experimental a compreensão do conceito de momento de uma força ainda é parcial e requer por isto novas intervenções pedagógicas.

No roteiro das moedas coladas foi utilizado um jogo de damas (ou 10 moedas iguais) e uma régua. Os alunos fizeram uma pilha com as peças do jogo de damas e com a borda de maior espessura da régua foi dado um golpe seco na peça inferior da pilha. Demonstrando que um corpo tende a permanecer em repouso a menos que uma força atue sobre ele, baseando-se na 1ª Lei de Newton: Lei da Inércia, que descreve o que ocorre com os corpos que estão em equilíbrio.

Ao aplicar o roteiro perguntou-se aos alunos como explicariam o fato, e os mesmos responderam que “*tiramos apenas as peças de baixo porque colocamos apenas elas em movimento*”. A afirmação pode estar indicando que o aluno possui concepções prévias sobre o movimento. É comum a concepção fundamentada na teoria do *Impetus* de Aristóteles, em que o corpo entra em movimento por estar dotado de uma força e que quando a força diminui o movimento diminui. Cabe neste caso ao professor buscar a superação destes entendimentos.

Para o experimento “Balão Foguete” foi necessário um balão, 2 m de linha, fita adesiva, canudo de refrigerante. Deixando o sistema inicialmente sem movimento (em relação à Terra), as duas partes começam a se movimentar, existindo uma compensação, onde os movimentos são na mesma direção mas sentidos opostos. Ou seja, a ideia é a de explorar a conservação da quantidades de movimentos que ocorre neste experimento. Enquanto o balão se desloca para um lado, o ar que escapa dele se desloca no sentido oposto. Os objetivos estão relacionados à 3ª Lei de Newton, princípio da ação e reação e a conservação da quantidade de movimento . Ao executar o experimento, perguntou-se porque o balão percorreu certa distância? A resposta foi “*por que houve uma força de impulso gerada pelo ar que estava*



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



dentro do balão que o fez percorrer a distância” Tal resposta pode trazer de forma velada, mais uma vez o entendimento da teoria do *Impetus considerando* a dependência da velocidade do balão com a força que estava presente dentro do balão.

Já para o experimento relacionado com a 1ª Lei de Newton, foram necessários dois beckeres, água, folha de ofício. O objetivo foi compreender a 1ª Lei de Newton, a lei do Princípio da inércia, a qual ressalta que “Todo corpo permanece em seu estado de repouso ou de movimento retilíneo uniforme, a menos que seja obrigado a mudar o seu estado por forças”.

Por fim para o experimento envolvendo a 2ª Lei de Newton, foi preciso uma classe e uma cadeira. Para Iniciarmos esta atividade pedimos ajuda de um aluno voluntário, o qual empurrou a classe aplicando uma força externa no objeto (classe) em repouso. Após colocou-se a cadeira em cima da classe para que novamente o aluno a empurrasse, assim fazendo-o observar que ele necessitou de mais força do que anteriormente. O Objetivo da prática foi compreender a 2ª Lei de Newton, a lei fundamental da dinâmica, a qual ressalta que “A força ou a resultante de forças que atua sobre um corpo de massa m é igual ao produto da massa pela aceleração, tendo a aceleração a mesma direção e o mesmo sentido da força”. Aqui o aluno concluiu que “devemos aumentar a força conforme a massa dos objetos”.

Após todos os grupos realizarem seus procedimentos e apresentarem seus resultados, foram feitos questionamentos referentes ao assunto abordado, como: O que aconteceu ?; O que podemos concluir com os exemplos?; Em que lei de Newton o experimento está baseado?; Como se explica este fato?. As respostas dessas perguntas foram entregues à professora. “Ao escrever sobre o que entenderam, estão refletindo sobre a prática e assim ocasionando um processo de ensino-aprendizagem eficaz, tornado o ensino mais significativo para os sujeitos envolvidos no processo” (VIGOTSKI, 2001).

Posteriormente foi solicitado aos alunos que fizessem um vídeo caseiro partindo dos conceitos estudados em sala de aula, vinculados a experiências vivenciadas no cotidiano. Acreditamos que propostas como estas integram os alunos na aula, pois são sujeitos ativos de sua própria aprendizagem. Pensando assim notamos que os mesmos refletiram sobre o que lhes foi proposto, ocasionando um ensino mais eficaz e significativo, como afirma o autor



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



anteriormente. Adotamos também a ideia de que os roteiros são como testagem de hipóteses, com uma postura construtivista aceitando que nenhum conhecimento é assimilado do nada, assim como a discussão e o diálogo assumem um papel importante de ação e reflexão (ROSITO, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das concepções dos alunos, no que tange principalmente o ensino de física em si, observou-se que os mesmos constroem conceitos errôneos sobre determinados assuntos, atentando-nos a esse fato ao longo das apresentações e andamento dos grupos, onde por meio de suas falas demonstraram suas dificuldades em interpretar e entender os conceitos. Podendo ser ocasionado pelas visões do senso comum, como também pelo modo como é abordado o assunto, ou pela falta de interesse dos próprios discentes.

Ao planejar essas aulas com a professora, decidimos aplicar esse circuito de práticas e a filmagem dos vídeos, na tentativa de desmistificar a visão dos alunos de que a física é algo muito complexo, de difícil entendimento e aplicação. Utilizando-se de diferentes recursos didáticos, tais como vídeos, aplicações de roteiros de aulas experimentais, discussões e reflexões nos conceitos abordados, buscou-se oportunizar diferentes abordagens para entender os conteúdos. Da mesma forma para fazer as filmagens, tiveram que ir em busca dos conceitos e entendê-los para assim reproduzir corretamente os mesmos. Seguindo uma abordagem do educar pela pesquisa, em uma linha do aprender a aprender.

Pensando e planejando o circuito, acreditamos assim como o autor que a educação pode ser concretizada

de modos diferentes, não se constituindo em uma técnica linearizada, mas representando uma metodologia num sentido amplo, podendo dar origem a diferentes modos de implementação, sempre com base na capacidade criativa dos envolvidos (MORAES,2002).

Para tanto, após a apresentação dos grupos, verificou-se em diálogo com a professora, que o ensino de física é muito complexo e para se ensinar física é necessário superar algumas restrições devido à dificuldade dos alunos, no que tange seus conhecimentos



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



prévios relacionados aos assuntos abordados, como também a falta de formação dos próprios docentes.

Para tanto, esses conhecimentos prévios devem ser superados, para que possam ser utilizados de uma forma significativa para o ensino, pois para assimilar

um conceito o estudante deve primeiramente querer aprender, deve construir uma necessidade de mexer com seu conhecimento prévio, uma vez que será este conhecimento resgatador dos novos conhecimentos. Deve também perceber o potencial do novo conceito, incluindo seu significado, sua importância, suas aplicações e suas correlações com outros conceitos já existentes na estrutura cognitiva (LINO & FUSINATO, 2011, p.77).

Analisando as respostas dos alunos referente às perguntas, observou-se que muitos levam em conta o perceptível, não buscam interpretar o que está acontecendo realmente. Ocasionalmente respostas errôneas ou apenas uma mera reprodução do que desenvolveram. Alguns exemplos foram: “Podemos explicar que a força da régua equilibrou as outras peças do jogo de damas”; “Devemos aumentar a força quando a massa é maior”, “Tiramos apenas as peças de damas de baixo porque colocamos apenas elas em movimento”. Aqui é possível observar os erros dos alunos no que se refere os conceitos envolvidos, pensando apenas na reprodução do que tinham observado.

Partimos de uma iniciativa do educar pela pesquisa, acreditando que “é uma método de educar voltada à formação de sujeitos críticos e autônomos, capazes de intervir na realidade com qualidade formal e política.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização desse circuito, foi uma experiência totalmente nova tanto para mim licencianda e bolsista, como para a própria professora. Pois desenvolvemos o trabalho em cima de um dos alicerces do educar pela pesquisa, conduzindo o aprender a aprender.

Ao planejar e aplicar o circuito de física, percebemos como é importante e relevante trazer para o ensino abordagens diferenciadas. Inicialmente os educandos ao propor



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



o circuito demonstraram uma certa dificuldade de interpretar o que estava sendo proposto nos roteiros, mas com o auxílio da professora e nós bolsistas estas dificuldades foram superadas, ocasionando uma discussão válida. Confiamos que esse método é bem eficaz e que se possível poderia ser utilizado para se ensinar outros conteúdos.

Acredito que ao levar esses métodos que, em geral, não eram utilizados nas escolas, todos ganham pois os alunos são instigados a participar mais, a escrever e refletir sobre o assunto abordado. Assim como leva a buscar novas alternativas de avaliação envolvendo realmente os alunos no aprendizado.

Conforme GALLIAZI e MORAES(2002)

a educação pela pesquisa requer modos de avaliação que superem as atitudes sancionadoras da avaliação em seu sentido tradicional. A avaliação numa perspectiva de mediação acompanha todas as etapas da produção num processo de educação pela pesquisa.

Com tudo, buscamos planejar as etapas do circuito procurando selecionar atividades que fossem correlacionar conhecimentos prévios normalmente recorrentes em alunos desta série, como por exemplo a exibição dos vídeos na tentativa de introduzir as novas ideias referentes ao ensino das leis de Newton que se pretendia trabalhar. Enfim, evidenciamos que ao planejar práticas como essas, levando em conta referenciais do educar pela pesquisa, assim como o próprio conhecimento dos alunos, é possível tornar o ensino de ciências mais significativo e de certa maneira mais fácil de se entender, focando em um ambiente que todos aprendem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GALIAZZI, Maria do Carmo; MORAIS, Roque. **Educação pela Pesquisa como Modo, Tempo e Espaço de Qualificação da Formação de Professores de Ciências.** *Ciência & Educação*, v. 8, n. 2, p. 237-252, 2002.

GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Ciências Matéria e Energia.** Editora Ática, 4ª Edição, 3ª Impressão, São Paulo, 2012.



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



LINO, Alex; FUSINATO, Polônia A. **A Influência do Conhecimento Prévio no Ensino de Física Moderna e Contemporânea: Um relato de mudança conceitual como processo de aprendizagem significativa.** Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia, vol 4, núm 3, set./dez. 2011.

MORAES, R. . **Educar pela pesquisa: exercício de aprender a aprender.** In: Roque Moraes; Valdevez Marina do Rosário Lima. (Org.). Pesquisa em Sala de aula: tendências para a educação em novos tempos. 1ed.Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002, v. 1, p. 127-142.

POZO, Juan I.; CRESPO, Miguel A.G. **A Aprendizagem e o Ensino de Ciências: Do Conhecimento Cotidiano ao Conhecimento Científico.** Porto Alegre, Artmed, 2009.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação.** 12. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

ROSITO, Berenice Alvares ; RAMOS, M. G. ; MORAES, Roque ; COSTA, R. ; BATISTA, J. ; GALIAZZI, M. C. . **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas/Roque Moraes(Org).** 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008. 230p .

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001. p.496.