

# PIBID-FÍSICA Presidente Prudente: continuidade do Projeto e sua Contribuição para melhoria do Ensino de Física

Celso Xavier Cardoso  
Júdia Suelen Alves Pereira Silva  
Moacir Pereira Souza Filho  
Agda Eunice Souza

Como citar: CARDOSO, Celso Xavier *et al.* PIBID-FÍSICA Presidente Prudente: continuidade do Projeto e sua Contribuição para melhoria do Ensino de Física. *In*: MENDONÇA, Sueli Guadalupe de Lima *et al.* **PIBID/UNESP Forma(A)ção de professores**: percursos e práticas pedagógicas em Ciências Exatas e da Natureza. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2018. p. 171-182. DOI: <https://doi.org/10.36311/2018.978-85-7983-973-3.p171-182>



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Sin derivados 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

PIBID-FÍSICA PRESIDENTE PRUDENTE:  
CONTINUIDADE DO PROJETO E SUA  
CONTRIBUIÇÃO PARA MELHORIA DO ENSINO DE  
FÍSICA

*Celso Xavier Cardoso*

*Júdia Suelen Alves Pereira Silva*

*Moacir Pereira Souza Filho*

*Agda Eunice Souza*

## **INTRODUÇÃO**

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) é financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), em todo território nacional, tendo como objetivo uma interação entre o Ensino Superior e o Ensino Médio, aprimorando a aprendizagem, o conhecimento e visando à formação de futuros professores.

<https://doi.org/10.36311/2018.978-85-7983-973-3.p171-182>

O projeto PIBID-Física vem sendo desenvolvido no curso de Licenciatura em Física desde o ano de 2010 na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista Campus de Presidente Prudente (UNESP - FCT).

Durante o ano letivo de 2015, os bolsistas do projeto deram continuidade no trabalho desenvolvido nos anos anteriores na Escola Estadual “Mirella Pesce Desidere”. Com a utilização de uma metodologia diferente da tradicional, os bolsistas tiveram como principal papel, desenvolver com os alunos do Ensino Médio a curiosidade e interesse em aprender e compreender os conteúdos de Física, com a utilização de ferramentas para o ensino, tais como: realização de experimentos em sala, monitorias, gincana astronômica, Física no balé e experimentos do Centro de Ciências da Faculdade de Ciências e Tecnologia.

Segundo Bonadiman e Nonenmacher,

Em nosso entender, no âmbito daquilo que pode ser feito no sentido de contribuir para que as pessoas construam uma imagem mais positiva da Física, para que os estudantes tenham maior interesse pelo estudo desta ciência e, assim, melhorem seu aprendizado, são de grande importância fatores de cunho metodológico, que têm a ver com a maneira como a disciplina é ensinada nas escolas. Muitas das dificuldades enfrentadas pelo professor de Física em sala de aula, principalmente as relacionadas com a questão do gostar e do aprender, a nosso ver, podem ser contornadas por ele mesmo, com o auxílio de uma metodologia adequada de ensino (BONADIMAN; NONENMACHER, 2007).

Um dos principais papéis do bolsista PIBID-Física é auxiliar o professor de Física, trazendo novos métodos para o ensino. Dentre estes métodos utilizados, destacou-se o uso de um material multimídia, apresentado por uma bolsista PIBIC Jr. no projeto “A Física no Balé”, com o auxílio dos demais bolsistas. Outras atividades desenvolvidas foram as monitorias, as quais ficaram divididas em duas: uma delas, oferecidas fora do horário de aulas dos alunos para que, assim pudessem ser atendidos aqueles que tivessem dúvidas nas atividades desenvolvidas pelo professor e outra realizada no horário de aula para aqueles alunos que se encontravam com um nível de dificuldade maior que os demais. Também foi desenvolvida por dois bolsistas, uma terceira atividade denominada Gincana Astronômica

(projeto de estágio), com a participação dos alunos do primeiro ano do Ensino Médio. Os mesmos fizeram um trabalho dentro da Gincana sobre os planetas e apresentaram aos demais colegas de sala. Além disso, alguns experimentos do Centro de Ciências da FCT foram montados na quadra poliesportiva da escola, para que os alunos pudessem interagir e aprender um pouco mais os conceitos físicos. Por último, foram realizadas aulas demonstrativas utilizando experimentos relacionados ao conteúdo lecionado pelo professor, para melhor auxiliar no aprendizado dos alunos.

## **INFORMAÇÕES DA ESCOLA**

A Escola Estadual “Mirella Pesce Desidere” contava, no ano de 2015, com 14 salas de aulas funcionando em três períodos letivos. Porém, somente nos períodos matutino e noturno existe o Ensino Médio, no qual atuavam os alunos do projeto Licenciatura em Física.

Destas salas:

No período matutino existiam:

- Sete turmas do 9º. ano do Ensino Fundamental;
- Quatro turmas do 1º. ano do Ensino Médio;
- Três turmas do 2º. ano do Ensino Médio;
- Uma turma do 3º. ano do Ensino Médio.

No período noturno:

- (Não existem turmas do Ensino Fundamental);
- Duas Turmas do 1º. ano do Ensino Médio;
- Duas Turmas do 2º. ano do Ensino Médio;
- Quatro Turmas do 3º. ano do Ensino Médio.

A infraestrutura da escola conta com: salas de aulas, sala para monitorias individuais, uma biblioteca pequena, sala de informática, sala de vídeo e quadra poliesportiva.

## **DESENVOLVIMENTO DO PROJETO**

No início do projeto, foi traçado um plano de possíveis atividades a serem realizadas na escola, e como os resultados foram positivos, houve um maior interesse pela Física, melhor comportamento e maior participação dos alunos em sala de aula. No final do ano letivo de 2014, foi decidido manter algumas atividades e acrescentar outras para o ano letivo de 2015. Foram mantidas as atividades realizadas em auxílio ao professor em sala de aula, com cerca de 40 alunos por sala, onde a presença dos bolsistas sempre ajudou nas explicações ou dúvidas dos alunos durante as atividades.

Com a falta de compreensão dos alunos sobre conceitos físicos de mecânica (velocidade, aceleração, força gravitacional, movimento circular etc.) e eletricidade (resistência, capacitância, corrente elétrica, potencial elétrico), foram mantidas as atividades experimentais em sala de aula que consistiram na demonstração dos princípios físicos envolvidos. Esta prática, como no ano anterior, exigiu um preparo dos bolsistas e da professora, isto porque a escola ainda não possui um laboratório para atividades experimentais. Essa dificuldade ainda está presente em muitas outras instituições de ensino pela região, o que é uma realidade constante no ensino público.

Foram mantidas as monitorias dentro e fora da sala de aula. A monitoria em sala de aula consiste no auxílio de um bolsista ao aluno, sanando dúvidas sobre os conceitos físicos ministrados em sala de aula, resolução de exercícios e ainda sobre a Matemática neles envolvida. Já a monitoria em horário fora do expediente das aulas consiste em um bolsista tirar dúvidas complexas e que necessitam de uma atenção e tempo maiores, individualmente ou em grupo.

Uma das atividades que chamou muito a atenção dos alunos foi o projeto da bolsista PIBIC Jr. “A Física no Balé”. Essa atividade foi de-

envolvida pela aluna Rafaela Sandro Stuque, do segundo ano do Ensino Médio. Inicialmente foi realizada pela bolsista uma apresentação através do material multimídia, na qual foram explicados os conceitos de Física que descrevem alguns dos passos da bailarina no balé, tais como a conservação do momento, torque, velocidade angular etc.

Ainda foi exibida pela bolsista uma breve introdução histórica sobre o balé com a utilização do *software PowerPoint*. Nesta apresentação, foi relatado que o Balé (do francês *Ballet*) teve origem na Itália Renascentista (BALÉ..., 2016) e se expandiu pelo mundo todo, dança altamente técnica e com um vocabulário próprio. Este gênero de dança precisa de muita prática devido à dificuldade de seus movimentos (PHYSICS..., 2016). Ele é ensinado em escolas específicas em todo o mundo, que usam suas próprias culturas e sociedades para informar esse tipo de arte. A forma mais conhecida é o Balé Romântico ou *Ballet Blanc*, que valoriza a bailarina, focando no trabalho de pontas, fluidez e movimentos acrobáticos precisos. Esta forma utiliza como figurino convencional o “tutu francês” de cor branca.

Atualmente, existem várias outras modalidades de balé, dentre elas, o balé expressionista, neoclássico e modalidades que incorporam elementos da dança moderna.

Também, foram apresentados alguns tipos de movimentos do balé (MOVIMENTOS..., 2013; PASSOS..., 2013), suas formas de giros, que servem para mostrar o poder do equilíbrio do dançarino e para exibir o corpo em todos os ângulos. Bailarinos muito experientes podem executar giros com várias rotações.

Movimento de salto (DICAS...; 2013) representa uma viagem, o pulo uma aterrissagem no mesmo lugar da decolagem. É importante para os bailarinos flexionarem os joelhos enquanto se preparam para deixar o solo e quando aterrissam, para atingir uma posição mais elevada no ar e para evitar lesões. O objetivo do salto ou do pulo é criar a ilusão de leveza e a ideia de que o dançarino desafiou a gravidade, quanto mais alto o dançarino voar mais impressionante o efeito.

Bailarinos podem demonstrar força, equilíbrio e flexibilidade estendendo uma perna para frente, de lado ou de trás do corpo, em uma longa linha reta. Dançarinas podem fazer isso durante um solo ou como parte de um *pas de deux*, uma dança em dupla, realizada por bailarinos homens e mulheres em papéis principais. Muitas das etapas de transição no balé que vão unir esses outros movimentos mais impressionantes são baseadas em valsas. O momento 1-2-3 da valsa complementa a música clássica mais comumente utilizada em coreografias de balé.

Outros movimentos que ligam passos maiores são “corridas de balé” e “passeios de balé”, que são métodos estilizados de deslocar ou para preparar-se para um salto, mantendo a graça de uma bailarina.

Em seguida, foi apresentada uma definição do que é Física, conceitos, propriedades e aplicações. Com a ajuda do método científico e da lógica, e com o uso de ferramentas matemáticas, a Física descreve a natureza através de modelos científicos.

Para explicar os movimentos no balé, a aluna expôs alguns conceitos físicos importantes para tais movimentos. Movimento circular na Mecânica clássica, cujo objeto ou ponto material se desloca numa trajetória circular (MOVIMENTO CIRCULAR, 2015).

No movimento de giro a bailarina apresenta vários conceitos de Física: velocidade, aceleração, centro de massa, torque, momento de inércia, etc.

Momento de inércia (MOMENTO DE INERCIA, 2013) é uma propriedade física relacionada à dificuldade de alterar o estado de movimento de um corpo, incluindo o movimento circular. Quanto maior o momento de inércia de um corpo, maior será a dificuldade de fazê-lo girar ou alterar a sua rotação, isto é, maior a resistência do corpo de alterar sua velocidade angular.

A variação do módulo da velocidade de rotação é causada pela alteração da distribuição da massa ao redor do eixo do corpo (alteração do

momento de inércia). O momento é dependente da massa do corpo e de como ela se distribui em torno do eixo de rotação.

A única força externa que age sobre a bailarina quando ela está no ar é a força peso. Como essa força atua no centro de massa, o torque associado a ela, em relação ao eixo do corpo, onde também se encontra o centro de massa, é nulo. Assim, o momento angular da bailarina é conservado (PRINCÍPIO DE..., 2013) enquanto ela está no ar. Com a diminuição do momento de inércia, pela aproximação dos braços ao eixo do corpo, a conservação do momento angular, aqui representada pela expressão matemática  $L = J\omega = \text{constante}$ , garante o aumento do módulo da velocidade angular da bailarina (em que  $L$  é o momento angular,  $J$  é o momento de inércia e  $\omega$  a velocidade angular).

Após a apresentação, foi realizada a parte prática utilizando uma plataforma giratória e dois halteres de 2kg de massa, demonstrando o que foi abordado na apresentação. Durante a atividade, os alunos tiveram total liberdade para subir na plataforma e ter como experiência prática a demonstração de um dos movimentos da bailarina, o giro. Os alunos puderam observar que: quando a bailarina gira com os braços estendidos, ela possui uma velocidade e quando a mesma fecha os braços sua velocidade aumenta, conceito este descrito anteriormente.

O principal objetivo desse projeto foi introduzir os conceitos físicos através do balé, e mostrar para os alunos como a Física está presente em seu cotidiano e que até mesmo no balé, há leis que regem os movimentos.

Com a exposição da plataforma giratória e o conteúdo multimídia na apresentação, foi possível chamar a atenção dos alunos, pois os mesmos nunca tiveram contato com esse tipo de equipamento e aprendizado. Pôde-se observar através das conversas com os alunos e de perguntas dos alunos durante as atividades e exercícios em sala de aula, que este tipo de metodologia aumenta o conhecimento e interesse no conteúdo abordado.

A última atividade desenvolvida foi a Gincana Astronômica, sendo dividida em três módulos:



- 1- Big Bang,
- 2- Mitologia; Meteoros, Meteoroides e Meteoritos; Lua e Eclipses Lunares,
- 3- Instrumentos de Observações Astronômicas.

A professora disponibilizou três aulas em cada sala para apresentação, sendo um módulo por aula, os quais foram desenvolvidos usando material multimídia contendo figuras e vídeos para trazer todos os conhecimentos de uma forma em que os alunos ficassem atentos. A execução dos módulos permitiu perguntas e discussões, para estimular a participação dos alunos em sala.

A escolha da sala para a gincana foi de acordo com o módulo. Foi então elegida uma sala de primeiro ano em que a professora e a sala tinham problemas de relacionamento. Os alunos tinham pouca participação nas aulas e conseqüentemente as notas da sala estavam menores que da média dos dois outros primeiros anos da escola.

No final do último módulo (instrumentos de observações astronômicas), foi montado um telescópio o qual os alunos puderam observar e manusear o aparelho e tirar várias dúvidas, sempre em clima de cordialidade e curiosidade.

Depois, foram expostas para os alunos, as informações sobre a gincana e a forma que seria efetuada a brincadeira. Os alunos foram divididos em oito grupos e cada grupo ficou responsável por fazer uma maquete de um planeta, em um tamanho reduzido. Além disso, no dia da gincana os grupos explicariam sobre os planetas, valendo uma nota de zero a dez. Em seguida, houve provas, de cunho físico, relacionadas à astronomia e uma brincadeira com questões “passa e repassa” em que cada grupo deveria responder.

A gincana foi realizada na quadra poliesportiva da escola. No dia marcado para a gincana foi apresentado, também, alguns experimentos do Centro de Ciências da Faculdade de Ciências e Tecnologia – UNESP, verificando-se que seria relevante que não só os alunos participantes da

gincana, mas que todos os alunos da escola pudessem visitar a exposição dos experimentos.

No dia da gincana, foram montadas algumas mesas na quadra poliesportiva, de forma que os grupos pudessem expor suas maquetes dos planetas em ordem, seguindo do mais próximo do Sol ao mais distante, além dos experimentos do Centro de Ciências. A visita dos demais estudantes foi realizada levando duas classes por vez, evitando tumulto.

Após algumas horas expondo seus trabalhos, os alunos participantes da gincana se juntaram e começaram com as brincadeiras para decisão do campeão. Foi estabelecido o critério de notas em que os bolsistas do PIBID faziam avaliações. O grupo campeão foi aquele cuja nota foi igual à maior soma. O grupo campeão ganharia dois prêmios simbólicos, uma medalha e uma caixa de bombons pra cada integrante.

## **RESULTADOS, DISCUSSÃO E CONCLUSÃO**

A realização das atividades pelos bolsistas contribuiu para uma melhoria significativa na qualidade do ensino.

Com as monitorias dos bolsistas foi possível verificar o quanto os alunos melhoraram seus desempenhos. Houve uma melhora quantitativa nas notas dos alunos nas provas.

Através do desenvolvimento do projeto “A Física no Balé”, pôde-se observar que, quando são utilizados materiais diferentes, os alunos passam a desenvolver uma reflexão mais ampla a respeito das teorias que são abordadas em sala de aula. A participação dos alunos mostrou a importância e o interesse dos mesmos em compreender um pouco mais sobre os conceitos físicos, embora comum ao nosso cotidiano. Foi possível chamar à atenção dos alunos, que ficaram fascinados por ser um trabalho apresentado por uma colega de sala.

A bolsista apresentou o trabalho de maneira simples e clara, permitindo que os alunos compreendessem bem os conceitos físicos abordados no Balé. Para a bolsista PIBIC Jr., este projeto foi de grande importância, pois a mesma passou a gostar mais de estudar os conteúdos físicos e

conseguiu entender mais sobre os mesmos, e agora, sabe o quão é importante aprender Física para a sua formação futura.

A execução da Gincana Astronômica foi bem trabalhosa, desde a revisão bibliográfica até sua aplicação, segundo os bolsistas. Mas, o lado positivo compensou todo o trabalho. Quando aplicado os módulos, os alunos dos primeiros anos conseguiram compreender de forma tranquila. Os alunos têm uma curiosidade inata, pois nunca tiveram contato com esse assunto.

No último módulo, quando aplicado o tema de instrumentos de observações, os alunos ficaram impressionados por ser a primeira vez que tiveram contato com um telescópio. Tudo que sabiam a respeito, era da existência do telescópio através da internet e poucos sabiam de seu funcionamento. Quando montado, todos ficaram impressionados pelo tamanho do equipamento e ficaram ansiosos para visualizar.

A gincana foi um sucesso. Os alunos, a professora de Física e a diretoria demonstraram interesse no projeto. Quando foram executadas as aulas mostrando os três módulos, os três primeiros anos envolvidos se comportaram e prestaram atenção no conteúdo ministrado pelos estagiários. Não houve necessidade de chamar atenção dos alunos, pois não teve quase nenhuma indisciplina. Os alunos do primeiro ano participaram de todas as etapas da gincana, exceto alguns alunos pontuais que não quiseram participar dos grupos. Nestes casos, a professora ficou responsável por sua avaliação. Na aplicação da gincana, todos colaboraram com a exposição dos planetas, e também ajudaram na montagem e desmontagem dos experimentos do Centro de Ciências, que por sua vez, exerceu um papel importante de ludicidade da experimentação em Física.

O trabalho feito pelos bolsistas do PIBID-Física é baseado em trocas de conhecimentos e aprendizagem entre alunos e bolsistas, cujo objetivo é melhorar a qualidade da educação no ensino público de Física e proporcionar um contato com o ambiente dos futuros docentes. Isso permite um conhecimento prévio à formação do futuro profissional da área de ensino. Para a formação de um bom professor é necessário, desde sua graduação, ter experiência em sala de aula (SCALABRIN; MOLINARA, 2013). O PIBID-Física tem essa função e leva o bolsista a adquirir uma

enorme bagagem de vivência e conhecimento em sala de aula. Mesmo com todos os problemas enfrentados, foi possível prosseguir com as atividades, contribuindo para o melhor entendimento dos conteúdos de Física por parte dos alunos, fazendo com que os mesmos se interessassem mais pelos conteúdos de Física.

Neste contexto de resultados e experiências, conclui-se que o PIBID-Física, desenvolvido pelos graduandos do curso de Licenciatura em Física da FCT/UNESP, tem cumprido seu papel fundamental: proporcionar a experiência docente aos futuros professores e levar conhecimento de Física usando metodologias diferenciadas, contextualizadas e curiosas aos estudantes envolvidos.

## REFERÊNCIAS

- BALÉ. Disponível em <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Bal%C3%A9>>. Acesso em: 12 out. de 2016.
- BONADIMAN, H.; NONENMACHER, S. E. B. O gostar e o aprender no ensino de Física: uma proposta metodológica. *Caderno Brasileiro Ensino de Física*, v. 24, n. 2, p. 197, 2007.
- DICAS de Ballet: saltando no ballet. *Mundo Bailarinístico*, 2013. Disponível em: <<http://www.mundobailarinistico.com.br/2013/09/saltando-no-ballet.html>>. Acesso em: 12 out. 2016.
- MOMENTO de Inércia, 2016. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/fisica/sistema-rotacao-momento-inercia.htm>>. Acesso em: 13 fev. 2018.
- MOVIMENTO Circular. *Estudo Fácil*, 2015. Disponível em: <<http://www.estudofacil.com.br/movimento-circular-grandezas-angulares-equacoes-mcu-e-mcuV/>>. Acesso em: 12 out. 2016.
- MOVIMENTOS de Ballet. *Mundo Bailarinístico*, 2013. Disponível em: <<http://www.mundobailarinistico.com.br/2013/10/movimentos-de-bale.html>>. Acesso em: 12 out. 2016.
- PASSOS de Ballet: girando no ballet. *Mundo Bailarinístico*, 2013. Disponível em: <<http://www.mundobailarinistico.com.br/2013/09/girando-no-ballet.html>>. Acesso em: 12 out. 2016.
- PHYSICS of the “hardest move” in ballet: Arleen Sugano, The. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=l5VgOdgptRg>>. Acesso em: 29 de jun. 2016.
- PRINCÍPIO de conservação do momento Angular. *UFMS*. Disponível em: <<http://coral.ufsm.br/gef/Rotacoes/rotacoes07.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2016.

SCALABRIN, I. C, MOLINARA, A. M. C. Importância da Prática do Estágio Supervisionado nas Licenciaturas. Disponível em <[http://revistaunar.com.br/cientifica/documentos/vol7\\_n1\\_2013/3\\_a\\_importancia\\_da\\_pratica\\_estagio.pdf](http://revistaunar.com.br/cientifica/documentos/vol7_n1_2013/3_a_importancia_da_pratica_estagio.pdf)>. Acessado no dia 5 de agosto de 2015.