



Encontros Integrados em Física e seu Ensino 2022

II Encontro do MNPEF (En-MNPEF)
VIII Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF)
XI Escola de Física Roberto A. Salmeron (EFRAS)

Universidade de Brasília
Instituto de Física
12 a 16 de dezembro de 2022

100 anos de Darcy Ribeiro

A BICICLETA E A FÍSICA: APLICANDO OS CONCEITOS DE MOVIMENTO CIRCULAR, ATRAVÉS DA APRENDIZAGEM BASEADA EM EQUIPE.

THE BICYCLE AND PHYSICS: APPLYING THE CONCEPTS OF CIRCULAR MOTION THROUGH TEAM-BASED LEARNING.

Ruth Goret Ávila Amorim Sertório¹, George Kouzo Shinomiya²

¹Colégio Estadual Manoel Devoto, Canavieiras - BA, ²Universidade Estadual de Santa Cruz
ruth.fis.2018@gmail.com, george@uesc.br

Resumo

Este artigo é um recorte do trabalho realizado no desenvolvimento e aplicação do produto educacional realizado junto ao Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física – MNPEF, na Universidade Estadual de Santa Cruz em Ilhéus - BA. O objetivo foi analisar como a aplicação da metodologia ativa da Aprendizagem Baseada em Equipes, pode colaborar na busca de uma aprendizagem significativa sob a perspectiva das teorias de Ausubel e Novak, e assim promover e contribuir com uma aprendizagem melhor e mais colaborativa entre alunos do Ensino Médio, com o tema “A bicicleta e a Física, aplicando os conceitos de movimento circular”. A pesquisa se justifica tendo em vista as mudanças observadas nos perfis dos estudantes de hoje em relação à educação tradicional ainda presente em nossas escolas. Esta metodologia foi desenvolvida na década de 1970, por Larry Michaelsen e favorece a interação social dos estudantes tendo como foco melhorar a aprendizagem de conteúdos de forma colaborativa e em equipes, permitindo a reflexão do estudante sobre seu processo de aprendizagem. A sequência didática consiste na aplicação da metodologia em todas suas fases, na aplicação de experimentos com o uso da bicicleta e em atividades propostas para o preparo prévio, dentro da perspectiva de promoção da interação teórico-prática. Com a utilização da sequência didática, observou-se que o interesse pelo conteúdo foi estimulado, proporcionando assim, uma aprendizagem potencialmente significativa, uma melhor interação entre pares, e uma maior responsabilidade em relação ao próprio processo de ensino aprendizagem.

Palavras-Chave: Ensino de Física; Aprendizagem Baseada em Equipes; Movimento Circular; Física da Bicicleta.

Abstract

This article is a part of the work carried out in the development and application of the educational product carried out with the National Professional Master in Physics Teaching - MNPEF, at the State University of Santa Cruz in Ilhéus - BA. The objective was to analyze how the application of the active methodology of Team-Based Learning can collaborate in the search for meaningful learning from the perspective of Ausubel and Novak's theories, and thus promote and contribute to better and more collaborative learning among students of High School. Medium, with the theme “The bicycle and Physics, applying the concepts of circular motion”. The research is justified in view of the changes observed in the profiles of today's students in relation to the traditional education still present in our schools. This methodology was developed in the 1970s by Larry Michaelsen and favors the social interaction of students with a focus on improving content learning collaboratively and in teams, allowing students to reflect on their learning process. The didactic sequence consists in the application of the methodology in all its phases, in the application of



experiments with the use of the bicycle and in activities proposed for the previous preparation, within the perspective of promoting the theoretical-practical interaction. With the use of the didactic sequence, it was observed that interest in the content was stimulated, thus providing potentially significant learning, better interaction between peers, and greater responsibility in relation to the teaching-learning process itself.

Keywords: Teaching Physics; Team-Based Learning; Circular motion; Bicycle Physics.

Introdução

O movimento circular é observado em diversas situações do nosso cotidiano. Diante disto, a importância do estudo do movimento circular está na observação e compreensão do mundo em que vivemos, dos seus movimentos, das vivências do nosso cotidiano como relógios analógicos, motores, ventiladores, sistemas compostos por engrenagens e pela bicicleta, importante meio de transporte nos dias de hoje e que fisicamente é mais estável em movimento do que parada.

Estimulando um aprendizado integrado e contextualizado com a vida cotidiana, acreditamos que este estudo coopera para a compreensão da realidade dos alunos e que servirá para ajudá-los a desenvolver formas de interferir e transformar suas vidas, dando mais sentido aos conhecimentos adquiridos na escola.

O Movimento Circular faz parte do currículo e vem sendo cobrado em provas de Ciências da Natureza do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem). Portanto, acreditamos ser importante apresentar este conteúdo de maneira lúdica, não perdendo de vista os conceitos fundamentais envolvidos. Assim, apresentamos neste artigo, um breve estudo da Física envolvida no Movimento Circular, observando e estudando a bicicleta, a metodologia utilizada, os materiais e o relato da aplicação com suas limitações e possibilidades.

1. Fundamentação Teórica

Uma teoria, “é uma tentativa humana de sistematizar uma área de conhecimento, uma maneira particular de ver as coisas, de explicar e prever observações, de resolver problemas” (MOREIRA, 1999, p.12). Aprendizagem é o processo de mudanças de comportamentos relacionada com o ato ou efeito de aprender, que estabelece ligações entre certos estímulos e respostas equivalentes, causando um aumento da adaptação de um ser vivo ao meio em que vive. Moreira diz ainda que “De um modo geral, todas estas “definições” de aprendizagem se referem à aprendizagem cognitiva, aquela que resulta no armazenamento originado de informações e de conhecimento na memória do ser que aprende”. (MOREIRA, 1999, p. 12-13). Então, podemos estabelecer relações de aprendizagens efetivamente significativas observando a forma com que o estudante relaciona o que já conhece com conhecimentos que serão adquiridos.

1.1. A Teoria da Aprendizagem Significativa de David P. Ausubel

Ausubel defende uma teoria que faz parte da corrente de teorias cognitivistas, pois busca interpretar de que forma os sujeitos organizam e descrevem os conhecimentos no processo da aprendizagem, conseguindo organizar, integrar, registrar e trabalhar com as informações recebidas. Esta teoria tem como conceito central a aprendizagem significativa pois, segundo ele, “é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo” (AUSUBEL, *apud*



MOREIRA, 1999, p.153). Deste modo, podemos descobrir e valorizar diversas formas de aprendizagens, como: a socialização de conhecimentos, a relação interpessoal, a experiência afetiva, o conhecimento experimentado dentro e fora do ambiente escolar e os conhecimentos obtidos no cotidiano dos discentes, ou como define Ausubel, “os conhecimentos prévios”.

No entanto, tais conhecimentos devem ser pertinentes, na medida em que conceitos ou proposições relevantes e inclusivas estejam adequadamente claras e disponíveis na estrutura cognitiva do aprendiz, para que haja interações e para que sirvam como pontos de ancoragens às novas ideias relacionadas às aprendizagens significativas eficazes. Portanto, existem condições essenciais para ocorrer a aprendizagem significativa, como a vinculação entre o que o aprendiz já sabe (conhecimentos prévios) com as informações novas que aprenderão. Portanto, quando estes conhecimentos são modificados cria-se um *subsunção* que também fará parte da estrutura cognitiva do aprendiz. Dois outros aspectos importantes também são observados para que ocorra a aprendizagem efetivamente significativa, e que são condições fundamentais: a averiguação dos conhecimentos prévios dos discentes e a natureza do assunto ou material a ser aprendido.

1.2. A Teoria de Educação de Joseph D. Novak

Joseph D. Novak, tem uma visão mais humanista em relação à aprendizagem significativa, assim, subentende à integração construtiva positiva entre pensamentos, sentimentos e ações que conduz ao desenvolvimento humano. Na perspectiva de Novak, quando a aprendizagem é significativa o discente cresce, tem uma sensação boa e se predispõe a novas aprendizagens. Caso a aprendizagem seja mecânica, o discente acaba por desenvolver uma atitude de recusa e não se predispõe à aprendizagem significativa. Esta visão é importante porque a predisposição para a aprendizagem é uma das condições primordiais para uma aprendizagem significativa com excelência.

Quando a finalidade de trocar significados é a aprendizagem significativa de um certo conteúdo contextualizado, a condição que o aluno apresente uma predisposição para aprender é necessária e as atividades de ensino devem conter um conteúdo relevante para o aprendiz. Assim, existirá uma troca de significados e uma troca de sentimentos, que conseqüentemente sugere um potencial significativo. No entanto, segundo Moreira (1999), “a aprendizagem significativa não é sinônimo de aprendizagem “correta”, isto é, um aprendiz pode ter conhecimentos prévios presentes em sua estrutura cognitiva com conceitos “errados”, que para ele significa aprendizagem significativa.

2. Métodos e Materiais

Para este estudo foi aplicação de uma sequência de ensino aprendizagem para o ensino de Física, tomando como base a metodologia da Aprendizagem Baseada em Equipes - TBL (*Team-Based Learning*), idealizado por Larry Michaelsen em 1970 na Universidade de Oklahoma, como uma estratégia educacional centrada no estudante. Inicialmente empregada na educação profissional na área da saúde para o desenvolvimento de competências fundamentais, como a autonomia do aluno na aquisição do conhecimento, tomada de decisão e trabalho colaborativo e efetivo.

Segundo Michaelsen (2004 apud OLIVEIRA et al., 2016), O TBL tem como foco melhorar a aprendizagem de conteúdos e desenvolver habilidades de trabalho colaborativo através de uma estrutura que envolve o gerenciamento de equipes, estudo prévio, testes de preparação, entre outras atividades, além da resolução de problemas conceituais, o que torna o aluno um agente



Encontros Integrados em Física e seu Ensino 2022

II Encontro do MNPEF (En-MNPEF)
VIII Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF)
XI Escola de Física Roberto A. Salmeron (EFRAS)

Universidade de Brasília
Instituto de Física
12 a 16 de dezembro de 2022

100 anos de Darcy Ribeiro

ativo no seu processo de aprendizagem, valorizando a sua autonomia e tomando-o consciente sobre a responsabilidade por si e pelo outro.

O método tem sua fundamentação teórica baseada no construtivismo, no qual o professor se torna um facilitador da aprendizagem em um ambiente despido de autoritarismo e que privilegia a igualdade. As experiências e os conhecimentos prévios dos alunos devem ser evocados na busca da aprendizagem significativa. Além disso, a vivência da aprendizagem e a consciência de seu processo são privilegiadas. (BOLLELA et al, 2014).

Para a aplicação do TBL faz-se necessário, primeiramente, a formação de equipes observando a diversidade da turma, buscando diminuir barreiras que possam vir a surgir. Portanto, o professor é o principal responsável em formar as equipes, que devem ter entre cinco e sete alunos, ser diversa, plural em relação ao conhecimento e interesses, conforme nos indica Oliveira, et al (2016). Assim, de acordo com Michaelsen (2004) os princípios básicos do TBL podem ser assim elencados:

1. Formação e gerenciamento das equipes de modo apropriado, onde os alunos aprendem sobre o trabalho colaborativo;
2. Responsabilidade do aluno no preparo extraclasse e no desempenho da equipe;
3. Aplicação de problemas que promovam o aprendizado, interação e desenvolvimento da equipe;
4. *Feedback* frequente e imediato, que conduza os alunos ao acerto, fornecido através de avaliações individuais, em grupo e na aplicação de conceitos.

De acordo com Michaelsen (2004 apud OLIVEIRA, et al, 2016), o TBL é estruturado em módulos, no qual cada módulo é dividido em fases de preparação e aplicação, envolvendo atividades extraclasse e em classe como indica a Figura 1.



Figura 1: Principais fases de cada módulo para implementação do TBL. Fonte: adaptação pela autora de Oliveira, et al (2016).

Os testes são idênticos e neles devem conter questões conceituais de múltipla escolha que envolvam os conteúdos previamente estudados. No momento do teste individual (TPI), os alunos



marcam suas respostas em um gabarito específico, no qual podem distribuir a pontuação de cada questão, de acordo com a certeza sobre sua resposta, ou seja, seu preparo prévio. Já no teste em equipe (TPe) a equipe deve, por meio de discussão, chegar a um consenso em relação à resposta a ser marcada. É necessário haver um mecanismo para que a equipe saiba imediatamente se acertaram ou não a questão, para que possam retomar as discussões e chegar ao acerto. Geralmente o gabarito utilizado é do tipo “raspadinha”, no qual os alunos têm a oportunidade de um *feedback* imediato, logo após a escolha da resposta. Neste gabarito os alunos, em equipe, têm a oportunidade de discutir as questões quantas vezes necessárias para que acertem a questão, sendo um momento importante no processo de tomada de decisão.

O método TBL, propõe uma avaliação, que facilite a aprendizagem significativa e que permita novas posturas no momento de avaliar. Assim, sugere uma avaliação processual atribuída durante todas as etapas do processo de ensino-aprendizagem. A avaliação deste método está presente em todas as fases sendo observada nos testes de preparação TPi e TPe, nos quais pode-se ter um *feedback* imediato nos exercícios de aplicação de conceitos. Desse modo, espera-se que este processo possa gerar uma reflexão crítica sobre as atividades realizadas, promovendo a autonomia e responsabilidade pelo aprendizado individual e dos colegas.

A proposta foi aplicada em três turmas de 40 alunos matriculados no 2º ano do turno matutino do Ensino Médio (a escola implanta o Novo Ensino Médio apenas para turmas do 1º ano). No entanto, a frequência presencial foi em torno de 23 alunos na turma 2AM, 19 alunos na 2BM e 19 alunos na 3CM. Os alunos participantes do projeto caracterizam-se por serem alunos jovens na faixa etária entre 15 e 18 anos, a maioria egressos da Rede Pública Municipal. Alguns deles residentes na zona urbana e outros na zona rural do município, dependentes do transporte escolar, o que no contexto atual, algumas vezes inviabiliza sua presença na escola. Decidimos desenvolver esta proposta para as três turmas em virtude de já trabalharmos com elas desde o início do ano letivo de 2020, nas fases de planejamento, retorno remoto e retorno híbrido, além da proposta do continuum curricular e do número de aulas semanais.

3. Resultados e Discussões

De acordo com a metodologia aplicada, a avaliação foi realizada com a aplicação de dois módulos na fase 2 da metodologia TBL, que consiste em testes individuais, testes em equipes e atividades de aplicação de conceitos. A Tabela 1 mostra o desempenho dos alunos na resolução dos testes idênticos, a princípio individualmente e logo após em equipes, cujo objetivo era de preparação para a fase seguinte de aplicação dos conceitos do movimento circular, estudados previamente.

Tabela 1: Percentual de Acertos – Fase 02 - Garantia do Preparo – Módulo 2

QUESTÃO 1			
TESTES	Turma 2ºAM 21 alunos/5 equipes	Turma 2º BM 19 alunos/5 equipes	Turma 2º CM 19 alunos/5 equipes
TPI	80,95 %	89,47 %	73,68 %
TPe	100,00 %	100,00 %	100,00 %
QUESTÃO 2			
TESTES	Turma 2ºAM	Turma 2º BM	Turma 2º CM
TPI	57,14 %	73,68 %	63,16 %
TPe	90,00 %	100,00 %	100,00 %



Encontros Integrados em Física e seu Ensino 2022

II Encontro do MNPEF (En-MNPEF)
VIII Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF)
XI Escola de Física Roberto A. Salmeron (EFRAS)

Universidade de Brasília
Instituto de Física
12 a 16 de dezembro de 2022

100 anos de Darcy Ribeiro

QUESTÃO 3			
TESTES	Turma 2ºAM	Turma 2º BM	Turma 2º CM
TPi	14,28 %	15,78 %	15,78 %
TPe	66,00 %	66,00 %	56,00 %

A Tabela 2 mostra o resultado da atividade de aplicação de conceitos por turma. São 12 questões de múltipla escolha, respondida individualmente e em casa. Neste caso verificamos um bom desempenho dos alunos nas questões conceituais, mas aquelas que necessitavam de pequenos cálculos tiveram baixo índice de acertos.

Tabela 2: Atividade Aplicação de Conceitos.

AAC 01 – ATIVIDADE AVALIATIVA CONCEITUAL			
12 Questões	Turma 2ºAM	Turma 2º BM	Turma 2º CM
Acerto %	76,11 %	79,45 %	66,66 %

A Tabela 3 mostra o resultado da aplicação do Módulo 3 – fase 3, com conteúdo acrescido dos tipos de transmissão no movimento circular. Os testes são compostos de 4 (quatro) questões de múltipla escolha e 4 (quatro) itens de respostas.

Tabela 3: Percentual de Acertos – Fase 02 - Garantia do Preparo – Módulo 3

QUESTÃO 1			
TESTES	Turma 2ºAM 23 alunos / 6 equipes	Turma 2º BM 19 alunos /5 equipes	Turma 2º CM 15 alunos /5 equipes
TPi	30,43 %	15,80 %	26,66 %
TPe	66,66 %	56,00 %	66,00 %
QUESTÃO 2			
TESTES	Turma 2ºAM	Turma 2º BM	Turma 2º CM
TPi	30,43 %	0,00 %	0,00 %
TPe	66,68 %	56,00 %	56,00 %
QUESTÃO 3			
TESTES	Turma 2ºAM	Turma 2º BM	Turma 2º CM
TPi	65,22 %	26,32 %	40,00 %
TPe	100,00 %	76,00 %	62,00 %
QUESTÃO 4			
TESTES	Turma 2ºAM	Turma 2º BM	Turma 2º CM
TPi	21,73 %	10,53 %	13,33 %
TPe	60,00 %	56,00 %	58,00 %

Pode-se notar que o aproveitamento nesta atividade ficou em torno de 60%, o que pode ser considerado um bom resultado, tendo em vista que estes alunos são egressos do ensino fundamental de 2019, passando por todos os percalços da pandemia de covid-19 e submetidos a um continuum curricular. No entanto, este resultado mostra que uma metodologia que proporciona uma atitude mais ativa nos alunos, reforçando a construção da aprendizagem pelos próprios



alunos pode contribuir para uma melhor aprendizagem. Neste módulo 3, também foi aplicado uma atividade de aplicação de conceitos, com 6(seis) questões de múltipla escolha que envolve os conteúdos estudados previamente. O resultado com o percentual de acertos está presente na Tabela 4.

Tabela 4: Análise de percentual de acertos – Fase 02 Módulo 3

AAC 01 – ATIVIDADE AVALIATIVA CONCEITUAL			
6 Questões	Turma 2ºAM	Turma 2º BM	Turma 2º CM
Acertos %	78,12	73,54	68,65

Ao final da aplicação do método aplicamos um questionário de autoavaliação (AAv) e outro para analisar o trabalho em equipes (AEC), estas avaliações servem para analisarmos qualitativamente o desempenho e responsabilidade com o processo da própria aprendizagem. Além disso, foram realizadas três atividades experimentais, no intuito de fomentar as discussões sobre o movimento circular, de forma mais leve e descontraída. Para tanto, usamos o objeto que faz parte do cotidiano do aluno: a bicicleta. Como avaliação de conhecimentos, foi solicitado um relatório que abordasse todos os passos executados para a realização da atividade. A análise dessa atividade mostra que superando as primeiras dificuldades, as equipes conseguiram interpretar os conceitos e perceber a Física envolvida na bicicleta.

4. Considerações Finais

Mudar as nossas atitudes diante o formato de aulas tradicionais é uma necessidade primordial, principalmente para professores de Física, pois sabemos e vivemos diversas dificuldades quando observamos nossas escolas e nossos alunos. Pensar neste Produto Educacional nos fez refletir sobre alguns pontos cruciais dentro do ensino, tais como os revelados pelos discursos recorrentes de que o ensino é tradicional, de que os alunos são passivos, de que não temos equipamentos, de que o tempo é curto, entre outros. Sabemos que isto é verdade, mas o que fazemos para mudar esse cenário? Neste trabalho, aceitamos o desafio e aplicamos uma metodologia ativa, que não é nova, para conectar os alunos de maneira que possam se tornar agentes do seu próprio aprendizado. Nesse sentido, estudar a Física estudando a bicicleta nos pareceu viável e promissor. Então, lançamos mão do conteúdo específico do movimento circular e de algumas atividades experimentais com a finalidade de trazer importantes contribuições para o alcance de uma aprendizagem mais significativa.

Repensar a ação docente não é fácil. Aceitar que é necessário a busca de novos conhecimentos nos obriga a definir novos caminhos e adotar novas atitudes marcadas pelas mudanças constantes nos processos de ensino e aprendizagem. Neste trabalho, conseguimos despertar o interesse dos alunos, motivando-os para o estudo do Movimento Circular envolvido em atividades experimentais com o objeto do cotidiano que os cercam: a bicicleta. A metodologia utilizada facilitou a percepção das experiências e dos conhecimentos prévios dos estudantes na busca de uma aprendizagem significativa, o que proporcionou o desenvolvimento das competências e habilidades necessárias para o melhor entendimento do conteúdo abordado. Também foi percebido uma mudança de comportamento acerca da autonomia, do trabalho colaborativo, da ação e reflexão sobre suas responsabilidades no processo da aprendizagem, levando-os ao protagonismo na construção de suas histórias, com responsabilidade por si e pelos outros.



Encontros Integrados em Física e seu Ensino 2022

II Encontro do MNPEF (En-MNPEF)
VIII Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF)
XI Escola de Física Roberto A. Salmeron (EFRAS)

Universidade de Brasília
Instituto de Física
12 a 16 de dezembro de 2022

100 anos de Darcy Ribeiro

Ao trabalhar os conceitos iniciais, nos testes individuais e em equipe, os alunos verificaram a validade do estudo prévio e do trabalho em conjunto, com a melhora no desempenho quando comparado com testes em equipe. Além disso, observamos que o envolvimento dos alunos foi maior na atividade prática e que os alunos se adaptaram bem ao método e ao trabalho em equipe, tornando-se ativos em seus estudos, críticos em suas argumentações, modificando assim a forma passiva que se apresentavam anteriormente. Não queremos com isso determinar a melhor forma de desenvolver os conteúdos aqui trabalhados, apenas sinalizar uma opção que se mostrou viável em nosso contexto.

Referências

AUSUBEL, David P., NOVAK, Joseph D., HANESIAN, Helen. Psicologia educacional. Tradução Eva Nick. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BAHIA, Secretaria de Educação do Estado da Bahia. Documento Orientador Rede Pública de Ensino. Versão final 2020. Salvador: SEC, 2020.

BOLLELA VR, SENGER MH, Tourinho, FSV, Amaral E. Aprendizagem baseada em equipes: da teoria à prática. Medicina (Ribeirão Preto. Online) 2014; 47(3): 293-300.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEB, 2006

MICHAELSEN. L. K. Getting Started with Team-Based Learning. In: MICHAELSEN. L. K.: Knight. A.B.: fink. L. d. (Org.), Team-Based Learning: A transformative use of small grup in college teaching. Sterling, VA: Stylus Publishing. LLC.2004. p. 27-50.

MEDEIROS, E.B.; BASTOS, R.O. O movimento da bicicleta aplicado no ensino de física no 1º ano do ensino médio. Em "O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense – produção didático pedagógica". v. II, 2009.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MOREIRA, M. A. Metodologia de Pesquisa em Ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011

MOREIRA, M. A. Teorias da Aprendizagem. São Paulo: EPU, 1999.

MOSCOVICI, F.; CASTELLO, F. G.; OLIVEIRA, G. A. Equipes dão certo: a multiplicação do talento humano. Rio de Janeiro: José Olympio, 2018.

OLIVEIRA, T.E. de. Aprendizagem de física, trabalho colaborativo e crenças de autoeficácia: um estudo de caso com método Team-Based Learning em uma disciplina introdutória de eletromagnetismo. 20016. 209f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ensino de Física) Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre.

PARMELEE, D. X; MICHAELSEM, L. K. Twelve tips for doing effective Team-Based Learning (TBL). Medical Teacher, v.32, n.2.p.118-122,2010.



Encontros Integrados em Física e seu Ensino 2022

II Encontro do MNPEF (En-MNPEF)
VIII Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF)
XI Escola de Física Roberto A. Salmeron (EFRAS)

Universidade de Brasília
Instituto de Física
12 a 16 de dezembro de 2022

100 anos de Darcy Ribeiro

SERTÓRIO, Ruth Goret Ávila Amorim. A bicicleta e a física: aplicando os conceitos de movimento circular através da aprendizagem baseada em equipes. Ilhéus: UESC, 2022.