

## ESTUDO DE ALGUNS ASPECTOS DAS ÓRBITAS PLANETÁRIAS ATRAVÉS DO SIMULADOR PHET COLORADO E DA METODOLOGIA PEER INSTRUCTION

Matheus Braga Pereira<sup>1</sup>, André Felipe Gagliari<sup>2</sup>, Diego Novaes Soares<sup>3</sup>, Luiz Otavio Buffon<sup>4</sup>, Cleiton Kenup Piumbini<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Cariacica, bragafisica11@gmail.com

<sup>2</sup> Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Cariacica, andrefelipegagliarisantos@gmail.com

<sup>3</sup> Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo, diego.nsoares@educador.edu.es.gov.br

<sup>4</sup> Instituto Federal do Espírito Santo / Campus Cariacica – Núcleo de Estruturação do Ensino de Física NEEF - Coordenadoria de Física, luizbuffon@gmail.com

<sup>5</sup> Instituto Federal do Espírito Santo / Campus Cariacica – Núcleo de Estruturação do Ensino de Física NEEF - Coordenadoria de Física, cleiton.kenup@ifes.edu.br

**Palavras-chave:** *Peer Instruction*, Órbitas planetárias, PIBID.

### Resumo expandido

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em sua segunda competência específica da área de Ciências da Natureza, define a necessidade do aluno:

Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis (BRASIL, 2018, p.558).

Mais especificamente, na habilidade EM13CNT204, o aluno deve ser capaz de:

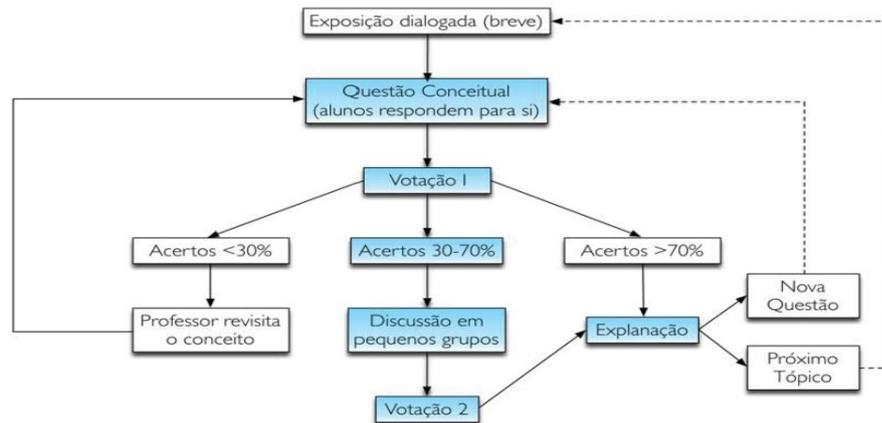
Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como *softwares* de simulação e de realidade virtual, entre outros) (BRASIL, 2018, p.558).

Com o objetivo de atender a esses requisitos, foi elaborada uma proposta didática de ensino de Astronomia que se utiliza de dispositivos e aplicativos digitais. O assunto abordado foi as Órbitas Planetárias e as Leis de Kepler e os recursos tecnológicos escolhidos foram a utilização do *software PhET Colorado* para melhor visualização dos conceitos abordados e o aplicativo *Plickers* com *QR Codes* impressos para leitura das respostas.

Como metodologia ensino foi utilizado o *Peer Instruction*, idealizado pelo físico Eric Mazur (1997), que proporciona aulas mais interativas com participação ativa dos alunos. No decorrer da intervenção é passada uma explicação prévia sobre o assunto e uma questão conceitual é proposta para os alunos responderem. Conforme mostrado no fluxograma da Figura 1, é feita uma votação utilizando os *plickers*, que permite saber a porcentagem de acertos sem fornecer a resposta correta aos alunos.

Caso o número de acertos seja maior do que 70%, discute-se a resposta correta e segue-se para outra questão. Se o número de acertos for inferior a 30%, discute-se os conceitos envolvidos na questão uma forma mais detalhada e se refaz a votação da questão.

O ponto forte dessa metodologia é quando a votação fica entre 30% e 70%. Neste caso, sem dizer a resposta correta, solicita-se que os alunos se agrupem em grupos de 2, 3 ou 4 alunos e discutam as respostas que escolheram. Neste momento, espera-se que ocorra a instrução pelos pares, onde alunos com mais convicção tentarão convencer os colegas que não estiverem muito confiantes em suas respostas. Depois de alguns minutos volta-se novamente e este processo pode se repetir até que o percentual de acertos atinja 70% (ARAUJO; MAZUR, 2013). Caso os alunos tenham dificuldades em avançar o professor dá um apoio indicando caminhos.



**Figura 1:** Fluxograma da metodologia *Peer Instruction*.

**Fonte:** Adaptado de Lasry, Mazur e Watkins (2008).

No dia 27 de março de 2023, a proposta de intervenção foi realizada na escola EEEFM Maria de Novaes Pinheiro, no município de Viana, Espírito Santo, numa aula de 50 minutos em uma turma de 2º ano do ensino médio. A atividade fez parte do PIBID. A proposta iniciou com uma breve explicação prévia sobre órbitas planetárias. Em seguida, iniciou-se a apresentação das 5 questões conceituais, uma de cada vez, seguindo a metodologia do *Peer Instruction* mostrada na Figura 1.

As questões propostas são mostradas na Figura 2.

**Figura 2:** As 5 questões usadas no *Peer Instruction*. Na questão temos um gif no slide.

**Fonte:** os autores.

Nas discussões os seguintes simuladores PhET Colorado foram utilizados:

- [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulations/my-solar-system](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/my-solar-system)
- [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulations/gravity-and-orbits](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/gravity-and-orbits)

Os resultados das votações para as questões são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1: Resultado das votações

Questão	1ª votação	2ª votação
1	40%	100%
2	30%	88%
3	64%	94%
4	62%	100%
5	81%	-

Fonte: os autores

Em relação às opiniões dos alunos sobre a atividade seguem comentários:  
 Aluno 1: *“Achei a atividade muito interessante e bastante interativa. Consegui compreender as coisas que foram explicadas.”*

Aluno 14: *“Consegui aprender bastante. Achei esse método de estudo bem interessante, tive facilidade de aprender dessa forma.”*

Aluno 18: *“Achei muito bom e até mais fácil de aprender assim.”*

Aluno 23: *“A discussão foi boa, achei útil para compreender o conteúdo.”*

Aluno 10: *“Em minha opinião, a aula foi ótima e não me recordo de alguma falha para melhoria. Eu apoio muito a ideia de ter mais aulas assim.”*

Como conclusão, a partir da análise da participação dos alunos, da motivação e dos resultados das votações, acreditamos que houveram indícios de que a intervenção foi bem sucedida. Assim, atividades envolvendo Astronomia, com uso de TDICs do tipo *softwares Phet Colorado e Plickers*, em conjunto com o *Peer instructions* têm bom potencial para gerar aprendizagens ativas e envolvimento dos alunos. Além disso, atividades diversificadas como esta no PIDIB contribuem muito para a formação dos futuros professores de Física.

## Referências

ARAUJO, I. S.; MAZUR, E. Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino aprendizagem de Física. **Cad. Bras. Ens. Fís.** 2013. V. 30. N. 2. P. 362 – 384.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018

MAZUR, E.; SOMERS, M. D. (1997). **Peer instruction: A user's manual**. Upper Saddle River, N.J. Prentice Hall, 1997. 253 p

LASRY, N.; MAZUR, E.; WATKINS, J. **Peer instruction: from Harvard to the two-year college**. *American Journal of Physics*, v. 76, n. 11, p. 1066(4), 2008.