

Ensino e divulgação de Astronomia em uma escola do ensino médio através do software Stellarium

Silva, G. G.^{1*}; Aragão, R. M.^{1#}; Barros, M.F.^{2\$}; Moreira, B. P.^{3§}; Buffon, L. O.^{4&}; Piumbini, C. K.^{4%}

¹Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), Licenciatura em Física – NEEF (Núcleo de Estruturação do Ensino de Física) - Instituto Federal do Espírito Santo, Cariacica, ES, Brasil.

²Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) – Secretaria da Educação do Estado do Espírito Santo (SEDU), ES, Brasil.

³Licenciado em Física – Graduando em Bacharelado em Física - Instituto Federal do Espírito Santo, Cariacica, ES, Brasil. Membro do Grupo de Astronomia Carl Sagan (GACS)

⁴ NEEF (Núcleo de Estruturação do Ensino de Física) – Coordenadoria de Física - Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Cariacica, ES, Brasil.

*gabrielggs205@gmail.com; #rafael.m.aragao@gmail.com; \$marconibarro05@gmail.com; §bernardo.pesiin@gmail.com; &buffon@ifes.edu.br; %cleiton.kenup@ifes.edu.br

Resumo

Este artigo tem como objetivo relatar o planejamento e a aplicação de uma intervenção didática, realizada no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), envolvendo o ensino e a divulgação da Astronomia numa turma do terceiro ano do ensino médio da escola EEEFM Maria Ortiz, localizada no município de Vitória, ES. A atividade foi planejada e executada pelo subprojeto do Curso de Licenciatura em Física do IFES – Campus Cariacica, e ocorreu de forma presencial em duas etapas, sendo a primeira realizada através do software Stellarium, com o objetivo principal de ensinar a ocorrência das estações do ano. Já a segunda etapa consistiu em uma apresentação do Grupo de Astronomia Carl Sagan (Gacs) para todas as turmas de terceiro ano com o objetivo de aumentar o interesse dos alunos pela Astronomia. Ao final da apresentação foi aplicado um questionário e as análises confirmaram que o uso de atividades envolvendo a Astronomia são eficientes para despertar o interesse dos alunos.

Palavras-chave: Estações do Ano; Ensino de Astronomia; PIBID; Stellarium; Grupo de Astronomia.

Abstract

This article aims to report the planning and implementation of a didactic intervention, carried out in the Institutional Program of Scholarships for Teaching Initiation (PIBID), involving the teaching and dissemination of Astronomy in a third-year high school class at the EEEFM Maria school. Ortiz, located in the municipality of Vitória, ES. The activity was planned and carried out by the subproject of the Degree in Physics at IFES - Campus Cariacica, and took place in person in two stages, the first being carried out through the Stellarium software, with the main objective of teaching the occurrence of the seasons. The second stage consisted of a presentation by the Carl Sagan Astronomy Group (Gacs) to all third-year classes with the aim of increasing students' interest in Astronomy. At the end of the presentation, an opinion questionnaire was applied and the analyzes confirmed that the use of activities involving Astronomy are efficient to arouse students' interest.

Keywords: Seasons; Teaching Astronomy; PIBID; Stellarium; Astronomy Group.

1. Introdução

A Astronomia, segundo Vieira *et al* (2016) [1], foi desenvolvida a partir da curiosidade por conhecer os

astros e o céu, como também pela necessidade do homem antigo de desenvolver calendários para a agricultura e para a sua orientação.

Todo esse estudo do céu resultou, e ainda resulta, em diversos avanços tecnológicos e científicos para a

humanidade. Por estas razões, acredita-se que a Astronomia é um tema importante para se trabalhar com os alunos de todos os níveis de ensino, isto é, a Astronomia é um meio para a divulgação científica e para motivar os alunos a estudarem as ciências.

Contudo, há um desconhecimento geral sobre a Astronomia, pois

Fenômenos astronômicos, como estações do ano, dias e noites e fases lunares, fazem parte do cotidiano das pessoas, mas são pouco compreendidos pela maioria da população, mesmo integrando os currículos (BORRAGINI, 2014, p.02) [2].

Assim, é de fundamental importância abordar temas relacionados a Astronomia nas aulas de ciências e de Física, até para motivar os alunos que possuem dificuldades nessas disciplinas. Além disso, o desenvolvimento de materiais didáticos em Astronomia está de acordo com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017) [3].

Este artigo foi construído baseado numa aplicação didática realizada ainda durante a pandemia de Covid-19 em novembro de 2021. Apesar das aulas presenciais já terem sido retomadas na época, foram seguidas todas as normas sanitárias de prevenção presentes. Nesse contexto, as atividades sobre Astronomia e as estações do ano foram aplicadas em turmas do terceiro ano do ensino médio.

O objetivo geral da intervenção foi promover uma atividade diferenciada que captasse a atenção dos alunos e melhorasse o engajamento por meio do tema da Astronomia, que é de interesse geral. Além disso, introduzimos como recurso tecnológico o software Stellarium para melhorar a visualização dos fenômenos.

2. O uso da Astronomia no ensino de Física

Segundo Moreira (2021) [4], nas aulas de Física os professores “perdem” os alunos ao abordarem situações que não fazem muito sentido para eles. Assim, é importante que os materiais didáticos e as atividades planejadas sejam potencialmente significativas (MOREIRA, 2012) [5].

Dentro do escopo da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, a aprendizagem significativa pode ocorrer quando as ideias apresentadas pelo professor têm interação com aquilo que o aprendiz já sabe. Quando isso não ocorre, temos a chamada aprendizagem mecânica, que não é adequada por não ser assimilada inteiramente pelo aluno.

Pelo fato de a Astronomia despertar um grande fascínio na maioria dos alunos e também dela lidar com alguns fenômenos do cotidiano, tais como os movimentos dos astros, acreditamos que ela tem um potencial de desenvolver uma aprendizagem significativa.

Contudo, Fagundes *et al* (2019) [6] mostrou que os estudantes possuem dificuldades em compreender, por exemplo, a ocorrência das estações do ano, indicando que o ensino de fenômenos astronômicos deve ser feito com cuidado. Muitos alunos possuem diversas concepções errôneas sobre Astronomia advindas do senso-comum. Segundo Fagundes *et al* (2019, p. 51) [6],

é bastante comum a visualização incorreta da forma orbital terrestre e a sua associação com a explicação das estações do ano através do “modelo de distância”.

De acordo com Dos Santos *et al* (2018, p. 222) [7]

Geralmente os alunos possuem conhecimentos equivocados sobre Astronomia, pois estão em contatos com várias fontes não confiáveis de informações, cabendo ao professor demonstrar os conceitos cientificamente comprovados.

Este fato justifica a necessidade da inclusão de estudos ou de uma disciplina de Astronomia no processo de formação dos professores para que eles estejam preparados e capacitados para lecionarem temas nessa área. De Lima e Nardi (2020) [8] ressaltam a importância da formação continuada, para dar mais segurança aos docentes para trabalharem com a Astronomia.

A falta de professores habilitados e a presença de erros conceituais nos livros didáticos acabam por alimentar o ciclo desse desconhecimento (Lima, 2006) [9], ressaltando a importância dessa intervenção didática dentro do PIBID na formação dos licenciandos em Física.

Nessa linha, Borragini (2014) [2] ressalta a importância de projetos de extensão para aproximar as instituições de ensino superior das escolas de ensino básico para apresentar a Astronomia aos alunos.

3. O uso de tecnologias computacionais no ensino

O Stellarium é um software livre que simula diversos eventos astronômicos e que pode ser utilizado em sua versão para desktop, versão online ou na versão para celular. O uso de simuladores no ensino é importante, pois possibilita a visualização dos fenômenos, tornando o objeto de ensino mais concreto e dinâmico.

Acreditamos que o software Stellarium seja uma ferramenta com grande potencial para o ensino de Astronomia que pode ser aplicada de modo eficiente para propiciar a aprendizagem significativa. Segundo Goulart (2015, p.4) [10]

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) são recursos que o professor pode se valer para abordar seus conteúdos na sala de aula de maneira diferenciada.

Uma vantagem das simulações é poder mostrar todo tipo de fenômeno independente das condições externas ou das dificuldades experimentais e observacionais. Goulart (2015, p.5) [10] afirma que

Além de termos inúmeras possibilidades de trabalho com as diferentes Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), essas podem simular algumas situações que seriam inviáveis ou impossíveis de presenciarmos ou visualizarmos.

Bacich, Neto e Trevisani (2015, p.68) [11] reforçam que

O uso de tecnologias digitais no contexto escolar propicia diferentes possibilidades para trabalhos educacionais mais significativos para os seus participantes.

Tudo isso justifica um uso mais frequente de simuladores computacionais no ensino e em especial o software Stellarium no ensino de Astronomia.

4. Metodologia de aplicação

A intervenção foi realizada na escola Maria Ortiz, localizada no município de Vitória no estado do Espírito Santo em turmas do terceiro ano. A aplicação foi feita em 2 etapas e 3 aulas de 50 minutos cada, conforme mostrado no quadro 1.

Quadro 1: Resumo com as atividades desenvolvidas na intervenção.

Etapa	Atividade desenvolvida	Aula
1 ^a	Tutorial	1
12/11/2021	Stellarium	
1 ^a	Questionário A	1 e 2
12/11/2021	Stellarium	
1 ^a	Exposição do tema	2
12/11/2021		
2 ^a	Apresentação dos GACS	3
18/11/2021		
2 ^a	Questionário B	3
18/11/2021		

Fonte: Os autores.

4.1 Primeira etapa: A escola disponibilizou os chromebooks para que os alunos pudessem utilizar o software Stellarium Web de forma online. Essa etapa foi aplicada em somente uma turma com 10 alunos. Como guia foi entregue aos alunos um roteiro investigativo de atividades com o questionário A.

Usando o software os alunos deveriam encontrar a posição do Sol em 3 locais e datas previamente escolhidos:

- a) A cidade de Vitória – Brasil, como um local ao sul da Linha do Equador, mas que ainda pode ter o Sol em seu Zênite;
- b) A cidade de Macapá – Brasil, como local que fica exatamente em cima da Linha do Equador;
- c) A cidade de Quebec – Canadá, como um local que fica muito ao norte da Linha do Equador, e que não pode ter o Sol em seu Zênite.

Em cada um desses locais, foi informado a data e hora do local, e então os alunos tinham que nos dar a posição do Sol nessa data e o tempo de luz do respectivo dia. As datas foram escolhidas para a época em que começa o verão (Solstício de verão) e a época que começa o inverno (Solstício de inverno), que são os pontos de maior “deslocamento” aparente do Sol em relação à linha do equador.

No roteiro foi perguntado também em que data temos o sol no zênite (ponto mais alto no céu) nesses 3 locais.

A seguir, na Figura 1, temos a imagem da tela principal do software Stellarium:

Figura 1: Imagem da tela principal do Stellarium



Fonte: os autores.

Durante essa etapa foi utilizado um sistema Terra-Sol (fora de escala), mostrado na Figura 2, com o objetivo de tornar mais fácil o entendimento da combinação dos efeitos da translação da Terra ao redor do Sol com a

inclinação do eixo de rotação da Terra na formação das estações do ano, conforme mostrado na Figura 3.

Figura 2: Imagem dos objetos representando o sistema Terra-Sol fora de escala



Fonte: os autores.

Figura 3: Imagem durante a aplicação na primeira etapa



Fonte: os autores.

4.2 Segunda etapa: Visto que a escola possuía outras turmas de terceiro ano, o professor da turma optou por realizar a segunda etapa para todos os alunos juntos, totalizando 60 alunos presentes conforme mostrado na Figura 4.

Figura 4: Imagem da aplicação da palestra na segunda etapa



Fonte: os autores.

Nesta etapa um dos membros do GACS (Grupo de Astronomia Carl Sagan) apresentou uma palestra com informações gerais sobre a exploração espacial e a corrida espacial.

Ao final, 56 alunos responderam o questionário B composto de perguntas objetivas e discursivas. Este questionário foi dividido em duas partes, uma exclusiva

para os 10 alunos (B1) que participaram da primeira etapa da intervenção responderem e outra parte (B2) para todos responderem.

5. Discussão dos resultados

Na 1ª etapa a maioria das questões foram respondidas com certo êxito. Seguem algumas análises de algumas questões do questionário A.

Questão 1: Em Vitória.

A) Qual a altura do Sol em 21/12/2021 às 11:30 e ao 12:00 (Início do verão)? Quanto tempo dura o período de exposição Solar (o tempo desde o nascimento ao pôr do Sol)?

B) Qual a altura do Sol em 21/06/2021 às 11:30 e ao 12:00 (Início do inverno)? Quanto tempo dura o período de exposição Solar (o tempo desde o nascimento ao pôr do Sol)?

C) Você conseguiria encontrar a data e hora em que o Sol fica no Zênite (local exatamente em cima da sua cabeça) pelo software?

Na questão 1 tivemos uma média de 82,3% de respostas Corretas (C) e 11,4% de respostas parcialmente corretas (PC).

Questão 2: Em Macapá.

A) Qual a altura do Sol em 21/12/2021 ao 12:00 e às 12:30 (Início do verão)? Quanto tempo dura o período de exposição Solar (o tempo desde o nascimento ao pôr do Sol)?

B) Qual a altura do Sol em 21/06/2021 ao 12:00 e às 12:30 (Início do inverno)? Quanto tempo dura o período de exposição Solar (o tempo desde o nascimento ao pôr do Sol)?

C) É possível encontrar a data e hora em que o Sol fica no Zênite (local exatamente em cima da sua cabeça) pelo software?

Na questão 2 tivemos uma média de 82,9% de respostas Corretas (C) e 10% de respostas parcialmente corretas (PC).

Questão 3: Em Quebec.

A) Qual a altura do Sol o sol em 21/12/2021 ao 12:00 e às 13:30 (Início do verão)? Quanto tempo dura o período de exposição Solar (o tempo desde o nascimento ao pôr do Sol)?

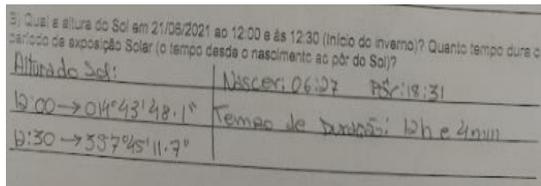
B) Qual a altura do Sol em 21/06/2021 ao 12:00 e às 13:30 (Início do inverno)? Quanto tempo dura o período de exposição Solar (o tempo desde o nascimento ao pôr do Sol)?

C) É possível encontrar a data e hora em que o Sol fica no Zênite (local exatamente em cima da sua cabeça) pelo software?

Na questão 3 tivemos a média de 68,2% de respostas Corretas (C) e 15,2% de respostas parcialmente corretas (PC).

A seguir, na Figura 5, temos um exemplo de resposta do questionário A.

Figura 5: Exemplo de resposta de questão do questionário A



Fonte: os autores.

Através do resultado geral das questões 1, 2 e 3, do questionário A, percebemos uma quantidade consistente de acertos por parte dos alunos, indicando a potencialidade do uso do Stellarium no ensino de Astronomia.

Em relação ao questionário B aplicado na segunda etapa, seguem algumas análises de algumas questões:

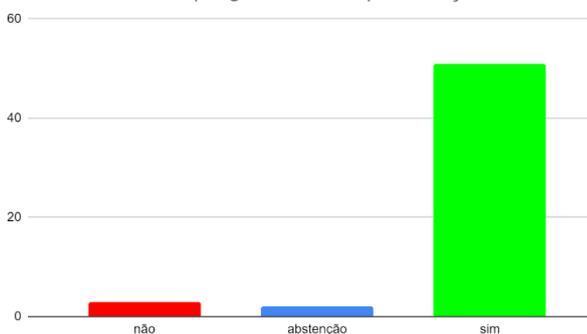
- Parte B1 relaciona às atividades da 1ª etapa: Foi questionado aos se eles tinham gostado da aula, da metodologia, se julgavam ter aprendido ou se tiveram dificuldades e se tinham sugestões.

As respostas foram bem positivas, pois muitos alunos disseram que foi algo bem diferente e que era de grande interesse que houvesse coisas "diferentes" na sala de aula, além de várias respostas falando o quão divertido tinha sido. Apenas um aluno alegou que teve certa dificuldade no entendimento da atividade.

- Parte B2 relaciona às atividades da 2ª etapa: Foi questionado se os alunos já tinham tido contato com o software Stellarium, se tinham gostado da apresentação do GACS, se tinham tido contato com algum projeto de Astronomia e se eles tinham o desejo de aprender mais sobre Astronomia.

Nas respostas poucos alunos relataram terem tido contato com o software Stellarium ou com algum projeto de Astronomia. O gráfico 1 mostra a opinião dos alunos sobre a apresentação.

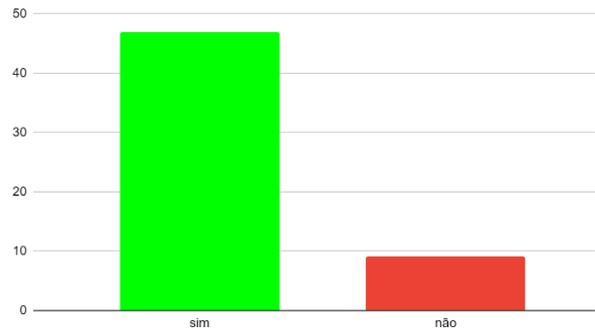
Gráfico 1: Opinião dos alunos sobre a apresentação do GACS.



Os resultados do gráfico 1 mostram que 91% dos alunos gostaram da atividade, 5,4% dos alunos relataram não terem gostado e 3,6% não responderam.

O gráfico 2 mostra a opinião dos alunos se querem aprender mais sobre Astronomia.

Gráfico 2: Opinião dos alunos se querem aprender mais sobre Astronomia



Os resultados do gráfico 2 mostram que 84% dos alunos desejam aprender mais sobre Astronomia e 16% relataram não ter esse desejo.

Estes resultados positivos em relação à opinião dos alunos confirmam o potencial da Astronomia de despertar a curiosidade dos alunos.

Dentre os comentários gerais dos alunos no questionário B houveram relatos de que eles gostariam que houvesse mais iniciativas como essa e relatos descrevendo que eles veem a Astronomia como uma área importante para o dia a dia e que deveria ser mais explorada.

Abaixo estão alguns relatos dos alunos a respeito da apresentação:

Aluno 1: *"É um assunto interessante e bem bonito, os professores fizeram uma boa aula e deixaram o assunto bem claro."*

Aluno 2: *"achei um assunto bem interessante, que poderia ter mais vezes"*

Aluno 3: *"É bem interessante, sempre que vejo alguma apresentação a respeito me interessa mais sobre astronomia."*

Aluno 4: *"Eu gostei, já havia participado dos projetos do Gacs"*

Aluno 5: *"Achei muito bacana com informações curiosas que eu não conhecia."*

6. Conclusão

Por meio deste trabalho evidencia-se a importância de atividades voltadas para o ensino de Astronomia por profissionais capacitados, para que os alunos tenham

materiais de qualidade e confiáveis para uma aprendizagem condizente com o que é aceito no meio científico.

Com base nos resultados obtidos percebe-se que o uso de tecnologias é uma importante ferramenta no ensino de Astronomia, pois o software de simulação Stellarium foi muito eficiente para despertar o interesse dos alunos.

Por meio dos questionários percebeu-se indícios de aprendizagem, dado que o resultado atendeu as expectativas dos autores. Além disso, esse trabalho ressalta a importância de projetos como o PIBID para a realização de atividades diferenciadas em ensino-aprendizagem e que aproximam as instituições formadoras de professores com as escolas de educação básica, proporcionando assim, experiências e aprendizados significativos para ambos os lados.

7. Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES), Campus Cariacica, pela oportunidade de participarmos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e à CAPES por financiá-lo. Agradecemos também à escola da rede pública estadual EEEFM Maria Ortiz.

8. Referências

- [1] VIEIRA, G. C.; PAGANOTTI, A.; VOELZKE, M. R. **A Utilização do software Stellarium como recurso didático para o ensino de tópicos de Astronomia no ensino médio**, IV Simpósio Nacional de Educação em Astronomia, Goiânia, 2016.
- [2] BORRAGINI, E. F. et al. **Concepções de estudantes sobre estações do ano – Uma investigação no contexto da extensão**, III Simpósio Nacional de Educação em Astronomia, Curitiba, 2014.
- [3] BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. 2017. Acesso em: 17 de julho de 2021.
- [4] MOREIRA, M. A. **Desafios no ensino da Física**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 43, 2021.
- [5] MOREIRA, M. A. **O QUE É AFINAL APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA?** Instituto de Física – UFRGS, Campus, Porto Alegre – RS, 2012.
- [6] FAGUNDES, A. L.; DA SILVA, Tatiana; BARROSO, Marta Feijó. **Visualização e uma avaliação das concepções prévias de alunos do ensino superior sobre as estações do ano**. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia, n. 28, p. 47-66, 2019.
- [7] DOS SANTOS, P. B. V.; GONÇALVES, C. J.; DE CARVALHO PIASSI, L. P. **Experimentos de Astronomia com Materiais de Baixo Custo: ensino por investigação em espaços não formais através do projeto Banca da Ciência**. Revista do EDICC-ISSN 2317-3815, v. 5, 2018.
- [8] DE LIMA, S. C.; NARDI, R. **Discursos de docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre o tema “estações do ano”**. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia, n. 29, p. 51-72, 2020.
- [9] LIMA, E. J. M. **A visão do professor de ciências sobre as estações do ano**. 2006. 120 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2006
- [10] GOULART, A. R. **Abordagem da astronomia no ensino fundamental através do software Stellarium**. 2015.
- [11] BACICH, L.; NETO, A. T.; TREVISANI, F. de M. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Penso Editora, 2015.