

A utilização de redes sociais para a divulgação científica e ensino de Astronomia

The use of social networks for scientific diffusion and Astronomy teaching

Paulo Roberto Gomes Silva Filho^{1*}, Maria Letícia Galluzzi¹

¹Programa de Pós-Graduação em História das Ciências, Técnicas e Epistemologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

*E-mail: paulo_rgs_filho@hotmail.com

Recibido el 15 de junio de 2021 | Aceptado el 1 de septiembre de 2021

Resumo

A pandemia de COVID-19 conduziu à migração para ensino remoto, impondo adaptação a ferramentas digitais. O ensino de Astronomia e Ondas Eletromagnéticas é desafiador por envolver conteúdos complexos, abstração e capacidade analítica, demandando um ensino com rigor científico e motivação. Estando a cultura digital vivenciada pelos alunos em redes sociais presente em sua apreensão cognitiva, a aproximação entre linguagem científica e essas plataformas mostrou-se importante para esse objetivo pedagógico, provendo participação, motivação e autonomia do exercício em saber astronômico. Alunos de uma escola secundária no Rio de Janeiro protagonizaram um processo construtivista de aprendizagem desses temas e efetuaram divulgação científica, via Instagram, expressando-se na e para a sociedade. O aproveitamento didático nesse processo foi expressivo e gerou debates entre os alunos, professor-aluno e dentre os professores, importante passo para a virtualização de metodologias de estudo e aprendizagem em Astronomia e Ondas Eletromagnéticas.

Palavras-chave: Astronomia; Ensino colaborativo; Divulgação científica; Redes sociais; Ondas eletromagnéticas.

Abstract

The COVID-19 pandemics led to the migration of teaching classes to remote learning, requiring adaptation to digital tools. The teaching of Astronomic and Electromagnetic Waves is challenging, due to the fact that it encompasses complex contents, abstract thought and analytical skills, which together call for high motivation and deep scientific contents by the part of the student. Since the digital culture and social platforms are such important components of the everyday lives of the students, they take part in their cognitive grasp, and thus, the authors chose to aggregate them to the learning process through curated posts on Instagram constructed by the students. It facilitated great educational results, participation, motivation and sense of autonomy by the students, who belonged to a middle-class private high school. It also propitiated scientific diffusion, with the students expressing themselves in and for the society. The whole process allowed for interesting debates between teacher-student, student-student, and teacher-teacher, relevant steps towards the virtualization of methodologies involving Astronomic and Electromagnetic Waves.

Keywords: Astronomy; Collaborative teaching; Scientific diffusion; Social networks; Electromagnetic waves.

INTRODUÇÃO

Em uma escola secundária do Rio de Janeiro, o ensino de conteúdos relacionados à Astronomia e Ondas Eletromagnéticas mostrou-se um assunto desafiador por envolver conceitos e conteúdos complexos, tais como: Ordem de Grandeza, Tamanho e Classificação de Planetas, Definição de Galáxias, Estudo do Ciclo Evolutivo de uma Estrela, Classificação do Movimento dos Corpos, Conceitos de Comprimento de Onda, entre outros, que exigem bastante dos alunos, uma vez que são apresentados de forma mais profunda pela primeira vez e não são facilmente reconhecidos no cotidiano.

www.revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF

REVISTA DE ENSEÑANZA DE LA FÍSICA, Vol. 33, no. 2 (2021)

La evaluación del presente artículo estuvo a cargo de la organización de la XIV Conferencia Interamericana de Educación en Física

Como parte de uma dissertação de mestrado em História das Ciências, das Técnicas, e Epistemologia, do qual o primeiro autor é mestrando, autor que é professor, nessa escola, dos conteúdos referidos acima, procurou-se aprimorar o processo de aprendizagem com a incorporação de redes sociais ao processo de ensino.

Diante da proposta de ensinar esses conteúdos para um grupo de 44 alunos, com idades entre 13 e 15 anos, em um colégio privado, o professor elegeu o uso de uma rede social, o Instagram, para desenvolver uma metodologia ativa e participativa. A motivação para essa escolha centrou-se no cabedal teórico do sociólogo francês da Ciência da Informação e Comunicação Pierre Lévy (1956-), autor de algumas das mais fundamentais teorias acerca do papel da internet na educação contemporânea. Adicionalmente, o autor inspirou-se em filosofias pedagógicas que sublinham a importância do protagonismo do aluno na co-construção de seu conhecimento, no aprender com seus pares e no engajamento e motivação na aprendizagem.

A incorporação de ambientes virtuais aos métodos e propósitos do ensino encontra forte esteio nas vertentes teóricas defendidas por Lévy. Para ele, *“as redes digitais interativas são fatores potentes de personalização ou de encarnação do conhecimento”* (Lévy, p.162), viabilizando que as construções de novos modelos de espaço de conhecimento possa ser *“abertos, contínuos, em fluxo, não lineares, se reorganizando de acordo com os objetivos ou os contextos, nos quais cada [assunto] ocupa uma posição singular e evolutiva”* (p.158), dado que *“o que é preciso aprender não pode mais ser planejado nem precisamente definido com antecedência”* (p.158). Também destaca que o uso de tecnologias não deve acontecer a qualquer custo, *“mas sim ... acompanhar consciente e deliberadamente uma mudança de civilização que questiona profundamente as formas institucionais, as mentalidades e a cultura dos sistemas educacionais tradicionais e sobretudo os papéis de professor e de aluno”* (p.172). O professor deixa de ser o transmissor direto de conhecimento e passa a adquirir novas funções e *“sua atividade será centrada no acompanhamento e na gestão das aprendizagens: o incitamento à troca de saberes, a mediação relacional e simbólica, a pilotagem personalizada dos percursos de aprendizagem, etc.”* (p.172). Com isso, Lévy aponta uma nova tendência pedagógica *“que favorece ao mesmo tempo as aprendizagens personalizadas e a aprendizagem coletiva em rede.”* (p.158).

Na literatura científica de ensino de Física encontramos suporte para o uso de redes sociais tais como o Instagram visando importante aprimoramento do ensino. O *“uso do Instagram pode ser um aliado ... na disciplina de Física”* (Dos Santos et. al, p.13), pois *“propicia um ensino de Física mais interativo e próximo da realidade do estudante”* (Oliveira, p. 170) e *“o uso pedagógico das redes sociais contribui para a popularização do conhecimento científico”* (Oliveira, p.170), mostrando-se

útil à utilização da mídia social no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Física, bem como ... à divulgação científica, [possibilitando] a aplicação dessa ferramenta para fins educacionais, contribuindo ... para uma contextualização do conteúdo [em consonância] com a realidade do aluno”. (Da Silva Lins et al., p.6)

Assim, Da Silva e Serafim (2016) argumentam: *“As tecnologias permitem um novo encantamento na escola, possibilitam que os alunos conversem e pesquisem com outros alunos da mesma cidade, país ou do exterior, no seu próprio ritmo”* (p.77).

Com base no rico arcabouço teórico postulado a respeito por Lévy, e sustentado em *cases* pedagógicos encontrados na revisão bibliográfica sobre ensino de Física fundamentando relevante apoio de redes sociais como meio adicional a esse ensino, inclusive englobando a ativa e complexa produção de conteúdos para fins de postagem pelos alunos, mediante estrita orientação do professor, adotou-se neste trabalho esta abordagem para as Unidades Astronomia e Ondas Eletromagnéticas. Essa escolha pedagógica visava não apenas conteúdos, mas também habilidades, tais como: aprender a aprender, construir e comunicar conteúdos, socializar conhecimento, maior autonomia no processo de aprendizagem, aprendizagem com pares, interlocução com o público através de divulgação científica, conexão com os interesses dos alunos e potencial extrapolação dessas habilidades adquiridas para outros contextos em que os alunos venham futuramente a atuar/se inserir.

METODOLOGIA

As postagens seguiram os temas legislados pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) brasileira acerca do currículo de ciências e desenvolvimento do letramento científico, incluindo capacidade do estudante de compreender e interpretar o mundo natural, social e tecnológico. As contas foram registradas como @astronews_91 (turma A) e @92_universo (Turma B). Unidades Temáticas envolvidas: 1) Terra e Universo – Composição, estrutura e localização do Sistema Solar; Astronomia e Cultura; Vida Humana fora da Terra; Ordem de Grandeza Astronômica e Evolução Estelar; 2) Matéria e Energia – Radiações e suas aplicações na saúde.

As aulas (no caso, *online*, em face da pandemia) foram o ponto-de-partida em conteúdo e motivação para produção das postagens pelo alunado, conduzindo a estudo próprio, mediante palavras-chaves norteadoras, pelo aluno, em fontes orientadas pelo docente ou elegidas pelos estudantes, mas curadas pelo docente. Uma primeira versão de iniciativa dos alunos era produzida, sendo corrigida e/orientada pelo professor. Após a postagem procedia-se à problematização em sala de cada *post*, bem como era ouvido *feedback* da experiência dos alunos, objetivando aprofundamento de conhecimento, fixação, surgimento e solução de dúvidas, motivação e engajamento. Como avaliação formativa, em postagens como um todo a nota deveria ser de no mínimo 07,0 (entre 0,0-10,0). Critérios avaliativos: pertinência, qualidade e profundidade de conteúdo; linguagem; enriquecimento ou analogias do conteúdo para além dos conteúdos mínimos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados pelos alunos durante e após o desenvolvimento dessa iniciativa pedagógica, resultantes dos posts, aulas e debates, indicam que os objetivos estipulados foram atingidos em termos de apreensão de Física e ganho em habilidades.

No escopo de Sistema Solar as postagens abordaram: Teorias Científicas para o surgimento do Universo; Surgimento do Universo pela perspectiva cultural (Mitos); Classificação rochosa ou gasosa dos Planetas; Diferença entre Meteoro e Meteorito; Formação da cauda de Cometas; Definição e Formação de Satélites Naturais; Heliocentrismo e Geocentrismo.

O grau de profundidade das postagens mostrou-se satisfatório, com textos inclusive possuindo palavras-chaves essenciais, demonstrando compreensão e afinidade de conteúdo. Os *posts*, além de contemplarem as discussões das aulas, contribuíram com fatos ou analogias adicionais provenientes de pesquisas mais aprofundadas do tema. Discussões realizadas em aula mostram-se proveitosas para instigar complementação analítica e teórica aos itens lecionados. Houve expressivo protagonismo dos estudantes no desenvolvimento dos conteúdos para a rede social, a qual foi capaz de atingir diversos seguidores, favorecendo a disseminação e inserção de ciência no cotidiano. Procurou-se que esse tipo de ensino fosse expressivo para os alunos, dentro de um ideário construtivista (Matthews, 2000) que aumentasse sua motivação e senso de autonomia (Bandura, 1977) e englobasse aprendizado com os colegas (O'Donnell e King, 1999). Um indicativo vigoroso adicional de que os conteúdos e o estímulo dos alunos foram contemplados foi a participação destes na Olimpíada Brasileira de Astronomia, na qual os alunos tiveram resultados notórios: 15 participantes, nove alunos medalhistas da 1ª. fase, cinco medalhistas de ouro, um prata, três bronze.

Apesar de tratarem dos mesmos temas geradores, as postagens desenvolvidas pelas turmas A e B seguem características próprias, relativas às identidades assumidas por cada turma quanto à organização do material postado e a administração do perfil na rede social.

A opção por postagens que iam além da abordagem básica dos temas – como, por exemplo, publicações sobre filmes e séries relacionados à Astronomia; mulheres importantes na Astronomia; Fenômenos Astronômicos tais como eclipses, chuvas de meteoros, etc.; missões espaciais – evidenciou protagonismo dos alunos na apropriação dos conhecimentos e criação de conteúdos para além do inicialmente combinado.

No final do ano letivo de 2020 a turma A teve 31 publicações, 3667 curtidas e 495 seguidores, e a Turma B teve 81 publicações, 3676 curtidas e 348 seguidores. Total de 112 publicações, 843 seguidores e 7343 curtidas. A diferença entre turmas no número de publicações relaciona-se com as estratégias de abordagem e divulgação do conteúdo no Instagram. A turma A estruturava os *posts* com uma imagem chamativa seguida de um texto explicativo e seguia sempre o mesmo padrão de cores (mantendo assim uma identidade visual). No aspecto aprofundamento, a turma A foi capaz de explorar de forma proveitosa os assuntos abordados em sala, entretanto, como uma estratégia de divulgação e captação de seguidores para o perfil, optou por desenvolver uma publicação semanal, trabalhando continuamente em sua divulgação.

A turma B, inicialmente, procurou seguir o mesmo padrão utilizado pela A - imagem chamativa acompanhada de um texto explicativo. Porém, após um levantamento deles sobre a receptividade de informações pelos usuários do Instagram, constatou que a inserção do texto na própria imagem, em formato carrossel (arrastar para o lado), proporcionava melhor interação com os seguidores. Além dos recursos imagem e texto, a turma B também buscou utilizar vídeos para enfatizar suas publicações, estabelecendo uma estratégia de uma publicação principal sucedida de um vídeo, aumentando o número de publicações comparativamente à turma A.

Abaixo, quantitativo de postagens das turmas A e B, no qual é possível comparar o número de publicações em cada um dos três grandes temas fundamentais: Sistema Solar, Estrelas e Ondas Eletromagnéticas.

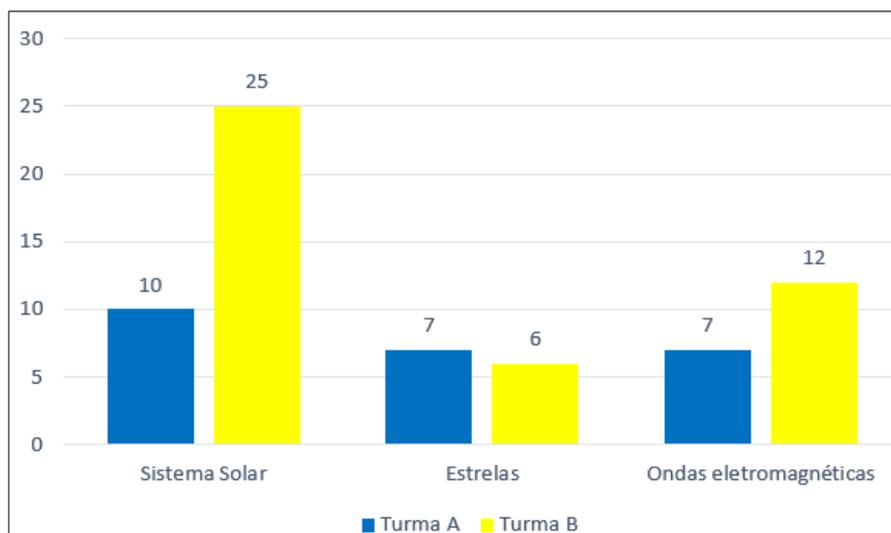


FIGURA 1. Comparação entre o quantitativo de publicações das turmas A e B, por tema.

As diferentes estratégias adotadas por cada turma ficam evidenciadas na diferença entre os quantitativos totais de publicações.

A turma A utilizou muito bem a estratégia dos *stories* – Recurso com objetivo de melhorar a interação entre os usuários e que consiste na publicação de fotos e/ou vídeos que ficam disponíveis por 24 horas, voltadas para a divulgação eficaz de cada nova publicação, além de utilizar *hashtags* - “#” hashtag é composta por uma ou mais palavras, sem espaço entre elas, que forma um hiperlink e filtra os posts por conteúdo para elevar o algoritmo de busca. Esses recursos proporcionaram uma maior circulação da publicação, ampliando a disseminação de conteúdo. A turma B apesar de também ter produzido conteúdos de excelência, não utilizou muito ferramentas para maior divulgação de publicações, tendo assim menos curtidas. Abaixo, quantitativo de curtidas das turmas A e B na totalidade dos três grandes temas fundamentais envolvidos.

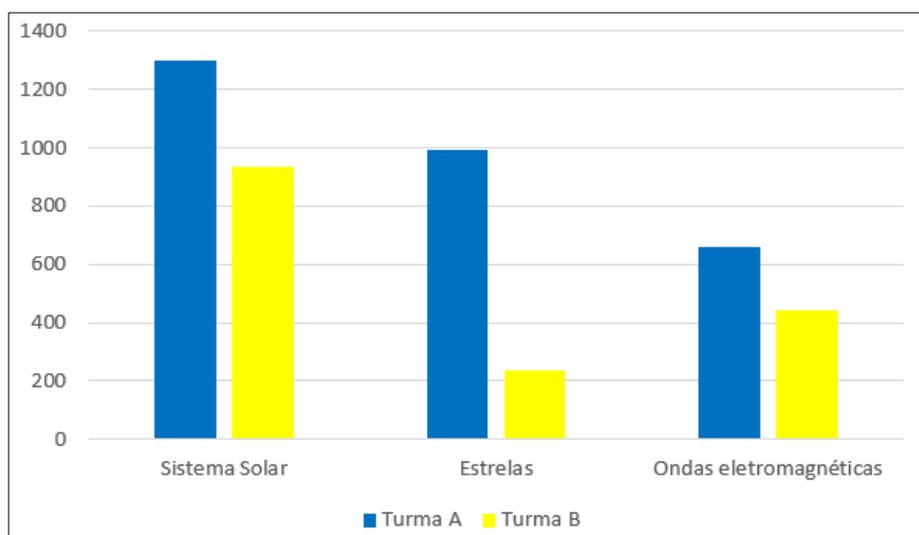


FIGURA 2. Quantidade de curtidas nas publicações realizadas pelas turmas A e B.

Sistema Solar – Nessa temática demonstrou-se um bom entendimento dos estudantes quanto aos conceitos relacionados as características dos planetas e seus satélites naturais, no qual os foram explorados aspectos sobre as atmosferas e superfície. A maior dificuldade foi na compreensão da Ordem de Grandeza relacionada às distâncias envolvidas.

Passamos a comentar algumas publicações. A publicação “Por que não sentimos a Terra girar?” é fruto de um questionamento levantado por um aluno, ao longo da abordagem do professor, durante a aula, sobre os movimentos de rotação e translação da Terra. Após relacionarem a distância percorrida com o tempo gasto para completar cada

um desses movimentos, os alunos foram capazes de determinar numericamente a velocidade da Terra, tanto para a rotação como para a translação. Diante dessas informações surgiu a pergunta motivadora da postagem, através da qual iniciou-se o levantamento de hipóteses sobre o porquê de não sentirmos a Terra se mover. Na sequência foram desenvolvidas pesquisas mais aprofundadas sobre o tema, de modo a sanar esse questionamento. Após explicação e discussão das Leis de Newton, pelo professor, os alunos foram capazes de desenvolver uma postagem sobre o tema. Um outro quesito para corroborar com o tema estudado foi a divulgação de notícias científicas sobre a descoberta de água na Lua, veiculada pela *National Aeronautics and Space Administration (NASA)*. Isso se deu através dos estudos sobre satélites naturais presentes em alguns planetas do Sistema Solar, com enfoque na Lua e sua importância para a Terra. Dentro desta perspectiva os alunos foram capazes de relacionar o conteúdo ministrado em aula com temas da atualidade. Em um novo momento o professor voltou a instigar as turmas sobre a importância de tal descoberta e o impacto que ela teria para uma possível instalação de uma base de pesquisa lunar. Dessa forma, os alunos foram estimulados a buscarem informações sobre as condições necessárias para a sobrevivência humana fora da Terra, o que também levou ao desenvolvimento de uma postagem sobre a importância desta descoberta. Ainda dentro do tema Sistema Solar, destaque-se que um dos temas de maior afinidade para os alunos esteve relacionado com mitologias sobre o surgimento do Universo. Dentro desta temática os alunos sentiram-se engajados para explorar Mitos difundidos pela sociedade ocidental e outros não tão bem difundidos, como no caso da turma A, que explorou mitos grego e chinês e a turma B explorando mitos egípcio e nórdico. Em paralelo, foi desenvolvida pelo professor uma análise da compreensão das singularidades das divindades, os pontos em comum para o surgimento do universo e da espécie humana pelas perspectivas de cada mitologia.

Estrelas – O estudo dessa temática provocou nos estudantes um encantamento na busca de imagens relacionadas ao momento de morte de uma estrela, o que desenvolveu um maior aprofundamento da pesquisa apesar das barreiras impostas pela alta complexidade dos conceitos científicos.

O segundo grande tema explora o processo de evolução das estrelas, analisando as condições ideais para seu surgimento, vida e morte. No aspecto envolvendo a morte de uma Estrela, considerou-se os conceitos de massa, luminosidade e tamanho, os quais são dos fatores que podem desencadear uma supernova, um buraco negro ou uma estrela de nêutrons. A construção e desenvolvimento desse tema mostrou-se desafiadora para o professor pela complexidade da apreensão científica pelos estudantes dos conceitos de fusão e fissão nuclear, em especial. Para facilitar o entendimento dos alunos foi desenvolvida uma sequência teórica para cada etapa do processo.

O início da sequência didática concentrou-se na busca de imagens de grandes nebulosas, seguido da elaboração de um texto explicativo para as condições ideais para o surgimento de uma Estrela, as quais foram analisadas e discutidas em aula. Em sequência, foram discutidos os conceitos mais complexos acima mencionados e sua relação com a Gravidade, mostrando a relação entre as forças internas e externas à estrela para a sobrevivência desta. Para que o assunto se tornasse mais próximo da vida cotidiana, a turma foi orientada a aprofundar suas pesquisas sobre a formação da estrela de nosso sistema, o sol, para então desenvolver o *post* sobre sua importância para a manutenção da vida terrestre. O terceiro estágio do ciclo evolutivo da estrela requereu mais proatividade do professor, dado que além da alta complexidade do tema, a grande quantidade de informações da internet exigiu filtragem das informações elencadas pelos estudantes, estabelecendo uma ordem definida para o desenvolvimento das postagens: a primeira, principais informações sobre surgimento de uma supernova; a segunda, condições ideais para o surgimento de uma estrela de nêutrons; terceira, buracos negros. A terceira etapa, em especial, levou os alunos a publicarem uma notícia divulgada pela NASA sobre a descoberta de um novo tipo de buraco negro, notícia que utilizava um vocabulário científico que a princípio poderia ser difícil para os estudantes. Entretanto, após a sequência didática desenvolvida pelo professor, essas palavras passaram a fazer parte do vocabulário do alunado ensinando-lhes usar e traduzir bem a fundamentação científica.

Ondas – O conceito de ondas eletromagnéticas foi bem compreendido quanto à sua aplicabilidade nos meios de comunicação, bem como no uso para medicina e exploração espacial. Os raios Gama requereram uma maior atenção devido sua alta complexidade teórica/conceitual.

O último grande tema, Ondas Eletromagnéticas, está proposto nas BNCC de forma a contemplar o uso e aplicabilidade destas nas telecomunicações e medicina diagnóstica. O professor ampliou esses assuntos para as aplicações de ondas eletromagnéticas na exploração e observação do espaço. O primeiro aspecto estudado foi a luz visível e o processo de formação das cores de objetos. A ampliação do conteúdo foi feita via interlocução com o assunto previamente abordado de fusão nuclear, garantindo articulação Inter temática. Discutiu-se sobre métodos físicos para estudo da composição química do núcleo de estrelas. Essa indagação contribuiu para a construção de uma publicação sobre a espectroscopia e sua importância no estudo das estrelas. As ondas de rádio fazem parte do cotidiano moderno, motivando mostrar aos alunos suas aplicabilidades na astronomia, enfocando radioastronomia e radiotelescópios. Após a compreensão da classificação e efeitos dos raios Ultravioleta A, B e C, foi feita postagem sobre uso de protetor solar em dias nublados. Foram abordados outros usos da radiação ultravioleta para além de protetores solares, como esterilização de objetos e alimentos.

Exemplos de publicações das turmas:

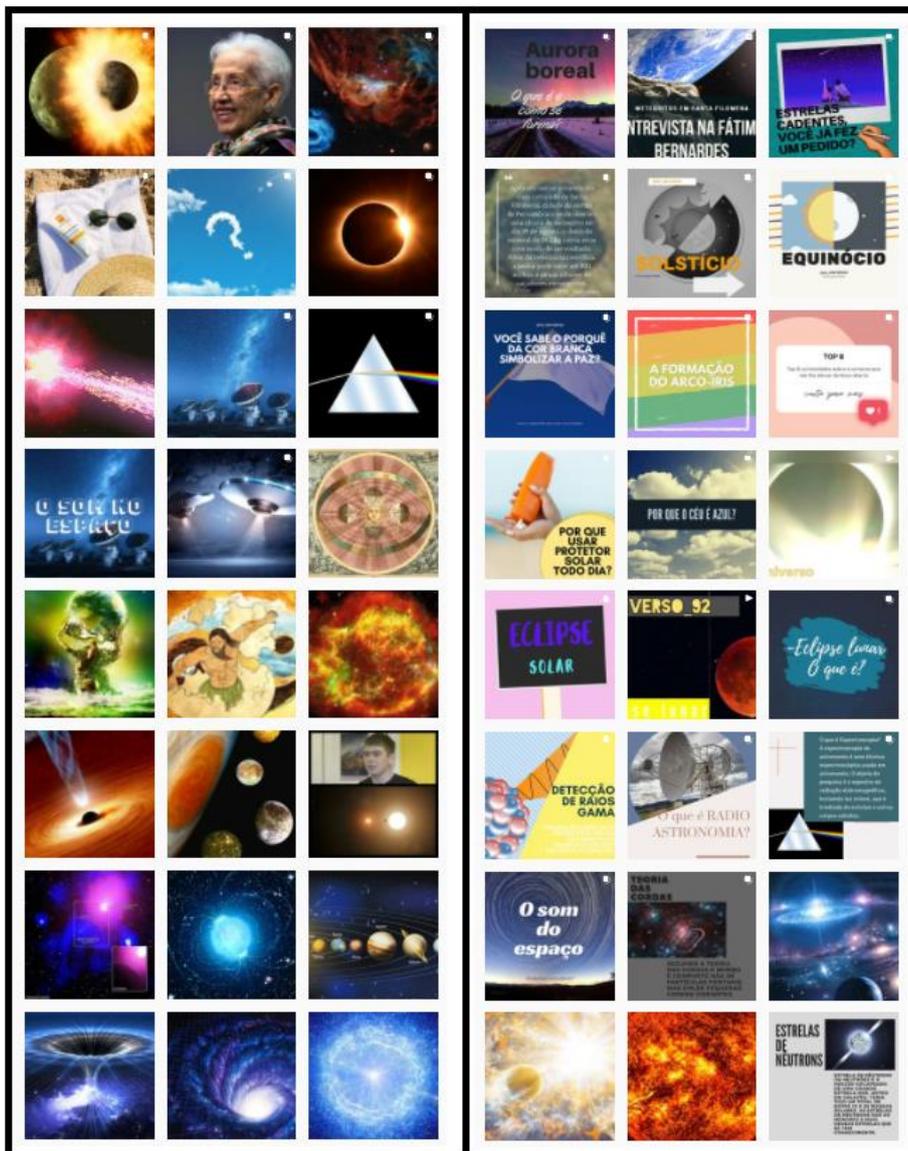


FIGURA 3. Exemplos das publicações dos alunos no Instagram. Fontes: @astronews_91 e @92_universo.

CONCLUSÕES

Conclui-se que a utilização de uma rede social como recurso pedagógico para o ensino de conceitos relacionados a Astronomia e Ondas Eletromagnéticas, foi capaz de criar um espaço de conhecimento aberto, contínuo e em fluxo, valendo-se de escolhas entre professor e aluno, associando aos conteúdos pré-estabelecido, mas também com a possibilidade de flexibilização e inserção de novos contextos que pudessem contribuir para uma maior apreensão do que foi previamente ensinado. Destaca-se que o processo desenvolvido permitiu que dar “voz” para o estudante através do gerenciamento da rede social com seleção de materiais adicionais a fim de reforçar seu aprendizado. Outro aspecto a ser considerado foi a participação do público externo à sala de aula promovendo um engajamento para os estudantes que pôde ser observado através de suas conquistas acadêmicas e a motivação para participar de Olimpíada de cunho científico, a qual gerou bons resultados.

Em suma, a gestão da aprendizagem fortemente enriquecida pelo uso de uma rede social familiar da cultura e mentalidade desse grupo de estudantes, conduziu a resultados escolares e científicos bastante satisfatórios, apontando para promissoras novas possibilidades do uso de redes sociais dessa natureza para o ensino aprofundado, complexo e rico no campo da Física.

REFERENCIAS

Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191–215.

BRASIL (2018). Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília.

Da Silva, F. S., Serafim, M. L. (2016). Redes sociais no processo de ensino e aprendizagem: com a palavra o adolescente. Em: R. P. Souza, C. C. Bezerra, E. M. Silva e F. M. G. S. Moita (ABEU), *Teorias e práticas em tecnologias educacionais*. (67 – 98). Campina Grande, Paraíba.

Lins, G. G. S., Medeiros, V. K., Silva, A. M. e Silva, R. X. A. (2019). Uso do Instagram como ferramenta de divulgação científica e ensino de Física para o Ensino Médio. *6º. Congresso Nacional de Educação*. Campina Grande. Brasil.

Lévy, P. (2004). *As Tecnologias da Inteligência – O futuro do pensamento na era da informática*. São Paulo: Editora 34.

Lévy, P. (1999). *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34.

Matthews, M. S. (2000). Construtivismo e o ensino de ciências: uma avaliação. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 17(3), 270-294.

O'Donnell, A. M. & King, A. (Eds.). (1999). *Cognitive Perspectives on Peer Learning* (1st ed.). Nova Iorque: Routledge.

Oliveira, A. M. S. (2020). As redes sociais e a popularização do conhecimento científico: uma metodologia para o ensino de Física. *Revista Multidisciplinar de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura*, 9(21), 156 -172.

Santos David, F. F., Baldasso, G., Marculino, C. H. S., Almeida, J. V. e Soltau, S. B. (2019). Uma proposta de uso do Instagram aplicável em disciplinas do Ensino Médio. *Research, Society and Development*, 8(4), 1-14.