
ASTRONOMIA SUSTENTÁVEL: O PROBLEMA DO LIXO ESPACIAL

Estudantes: Jonathan Lucas Martins Tirone Gomes e Nicolas Vinicio Amaral de Freitas.

Orientadores: Maísa G. da Silva, Raquel F. G. Machado e Vítor M. do Carmo.

Escola: Escola Estadual Clarimundo Carneiro.

Resumo

Este trabalho consiste em parte de uma pesquisa que vem sendo realizada durante o ano de 2016, pesquisa que integra o GEPIT. Nesse trabalho apresentaremos nossas investigações sobre lixo espacial, qual a relação entre lixo espacial e sustentabilidade, como seria definida a sustentabilidade espacial, o que acontece com o lixo depois de estar no espaço e quando o mesmo cai de volta na Terra. Temos como propostas fazer um levantamento bibliográfico das informações e conceitos, entrevistas, onde pensamos em elaborar um roteiro de perguntas para estabelecer o nível de conhecimento da população sobre o assunto abordado e material de divulgação e conscientização da população, considerando diferentes mídias, panfletos, palestras, minicursos, página no facebook, blogs. Como resultado deste trabalho, pretendemos informar as pessoas sobre as questões da sustentabilidade espacial.

Palavras-chave: Lixo Espacial, Sustentabilidade, Conscientizar.

Introdução

Este trabalho está sendo desenvolvido pelos alunos da Escola Estadual Clarimundo Carneiro (EECC), uma escola da rede estadual do estado de Minas Gerais. O grupo se reúne quinzenalmente, aos sábados, no turno da manhã, na EECC. Mas devido à possibilidade de formação, em um curso de programação, que ocorreu na Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e a preparação para a prova da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), não foi possível a realização das nossas reuniões, fazendo com que as nossas atividades ficassem prejudicadas.

Devido às atividades que passaram a ocupar nossos dias de reuniões tiveram que ser modificadas, além disso, as dependências da escola e os materiais a disposição não atendiam a nossas necessidades de estudar astronomia. O que nos permitiu estabelecer parceria com a Escola de Educação Básica da UFU (ESEBA/UFU), fazendo com que se concretizasse uma pesquisa de extensão, formando uma parceria entre professores e alunos das duas instituições.

O professor que nos convidou para fazer pesquisa faz parte de um grupo de pesquisas registrado na ESEBA/UFU. Como fazemos parte de um projeto de extensão desta escola, passamos a integrar esse grupo como participantes. O grupo de pesquisas que fazemos parte é denominado Grupo de Estudos e Pesquisas em Inovações Tecnológicas (GEPIT), cujo eixo principal das pesquisas é sustentabilidade.

No início do ano de 2016, definimos que o tema principal da nossa pesquisa era sobre astronomia. Por ser um tema que nos instigava, e por termos tido contato com várias reportagens sobre astronomia nas revistas *Recreio*, que trouxe no ano de 2010, edições especiais sobre este tema. A vastidão de temas sobre astronomia nos instigou a iniciar a pesquisa logo, assim, no primeiro semestre de 2016, estávamos pesquisando sobre as principais diferenças dos asteroides, cometas e meteoritos. Além do material das revistas, um vídeo utilizado em um minicurso o qual, os professores orientadores ministraram em uma escola federal da cidade de Uberlândia, incentivou a escolha. O vídeo apresentava algumas curiosidades sobre a participação dos asteroides e cometas, associada à existência da água no planeta Terra. Além de, mostrar o ciclo da água, a formação do planeta Terra, e a constituição molecular da água.

Destacamos que curiosidades sobre astronomia costumam atrair a atenção de qualquer pessoa, mesmo que esta não tenha grandes conhecimentos científicos, provocando grande interesse, requisito essencial para o êxito de um processo de ensino e aprendizagem (CANIATO, 2011). Mesmo realizando uma troca no tema da nossa pesquisa não abandonamos o nosso interesse sobre a astronomia. Nossa vida moderna se desenvolve num grande “cenário” em que os principais elementos visíveis são eventos que têm a ver com a Astronomia. O dia, à noite, as horas, o calendário, tudo é regulado por eventos relacionados ao céu e seus movimentos (HORVATH, 2008). Segundo Miranda et al. (2015, p. 2), a astronomia tem “característica multidisciplinar, essa temática é um instrumento valioso para introjetar uma ampla gama de conceitos de todas as áreas do conhecimento”.

Com relação a sustentabilidade destacamos o trabalho de Costa Lima (2003, p. 99).

“As duas últimas décadas testemunharam a emergência do discurso da sustentabilidade como a expressão dominante no debate que envolve as questões de meio ambiente e de desenvolvimento social em sentido amplo. Em pouco tempo, sustentabilidade tornou-se palavra mágica, pronunciada indistintamente por diferentes sujeitos, nos mais diversos contextos sociais e

assumindo múltiplos sentidos. Sua expansão gradual tem influenciado diversos campos do saber e de atividades diversas, entre os quais o campo da educação. Há pouco mais de uma década, observa-se entre os organismos internacionais, as organizações não-governamentais e nas políticas públicas dirigidas à educação, ambiente e desenvolvimento de alguns países, uma tendência a substituir a concepção de educação ambiental, até então dominante, por uma nova proposta de “educação para a sustentabilidade” ou “para um futuro sustentável”.

“No Brasil, o discurso da educação para a sustentabilidade ainda é pouco disseminado na literatura e nas práticas que relacionam educação e meio ambiente (Ibidem)”. Leonardi (2012) menciona que o termo “sustentável” foi difundido pelo Relatório Brundtlan, em 1987. Em sua origem, a definição de sustentabilidade tornada popular sugeria que um padrão sustentável deveria garantir as necessidades do presente sem comprometer as necessidades das gerações futuras.

Deste modo, considerando nossa curiosidade a respeito de astronomia e o tema principal do grupo de estudo o qual passamos a integrar, nos fez chegar ao objeto de estudo do nosso trabalho. Ao analisar propostas de temas que associassem o eixo de sustentabilidade surgiu a ideia de trabalhar com o tema acúmulo de lixo espacial localizados próximos ao planeta Terra. Pensando assim na seguinte questão de pesquisa “Como conscientizar a população sobre os problemas causados pelo lixo espacial?”.

A metodologia desta pesquisa embasa-se no levantamento de referencial bibliográfico, na elaboração de uma entrevista, e preparação de um material para divulgação e conscientização.

Lixo espacial: um problema global

O avanço em pesquisas em todo mundo vem se desenvolvendo, isso inclui a expansão espacial. Para cada lançamento de foguete, telescópio, estação espacial, ou sonda, são necessários foguetes para impulsionar estas máquinas. Para chegarem na termosfera, no caso da Estação Espacial Internacional, que se encontra a 400Km do nível do mar. Ou na exosfera, que fica de 500Km a 10.000Km, a gravidade a 500Km de distância da superfície ainda é forte, satélites não caem, pois, a velocidade é igual à da Terra: 27 mil Km/h (FLORESTI et al. 2016). Segundo Venturoli (2010, p. 26),

“o ônibus espacial é lançado preso a dois foguetes e a um tanque de combustível imenso [...] Depois de algum tempo de subida, os foguetes são liberados no espaço e o ônibus liga seus próprios motores. Quando o combustível acaba, o tanque também se solta”.

Todo esse material acaba orbitando a Terra, o que acaba por formar uma camada com vários destroços e partes de foguetes que foram desacoplados para completar o processo de decolagem. Este lixo espacial, também chamado de detritos espaciais, são objetos artificiais que não possuem mais utilidade e estão na órbita da Terra. Estes objetos formam uma espécie de nuvem sobre o planeta. Possuem tamanhos e pesos variados de gramas até toneladas. Ficam orbitando nosso planeta a uma velocidade de aproximadamente 35 mil km/h, como pode ser observado na Figura 1.



Figura 1: Lixo que orbita a Terra. Fonte: *Universitário*. Fonte: Disponível em <http://www.universitario.com.br/noticias/n.php?i=7312>. Acesso em set. de 2016.

A partir de dados e informações obtidas por meio da Agência Espacial Brasileira, agência relacionada ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, obtivemos dados sobre o lixo espacial.

“O lixo espacial se formou porque, antigamente, ninguém se preocupava com o que seria feito dos objetos que perdiam a utilidade no espaço. Além disso, várias naves e foguetes tinham partes que se soltavam durante o voo, como tanques de combustível, e ficavam perdidas. Hoje, boa parte do que é enviado ao espaço tem tecnologia para não soltar peças ou retornar completo ao nosso planeta (CRISTIANINI, 2011, p. 24)”.

Segundo a National Aeronautics and Space Administration (NASA) e a Agência Espacial Européia (ESA), “há cerca de 500 mil fragmentos de lixo espacial entre um e dez centímetros orbitando nosso planeta (AEB, 2015)”. A maioria, destes objetos, estão a cerca de dois mil quilômetros de altura, considerando o nível do mar. A NASA, monitora todos os fragmentos com mais de um centímetro, que orbitam a Terra. Estes objetos “viajam em alta

velocidade [...] e podem entrar na rota de naves espaciais e até cair na Terra (CRISTIANINI, 2011, p. 24)”.

Este lixo pode causar problemas, porque podem reentrar nas camadas menores da atmosfera. Quando retornam a Terra, se comportam como um meteorito, que “é um pedaço de rocha ou metal extraterrestre que cai do espaço e se choca com a superfície de um corpo maior, como a Terra (Ibidem)”. “Neste caso, o lixo costuma pegar fogo ao entrar em contato com o ar da atmosfera terrestre e se desintegrar (Ibidem)”. Mas nem sempre o objeto é tão pequeno, que se desintegre, ou seja, objetos maiores entram na atmosfera como bolas de fogo. O Brasil mesmo, já foi atingido por lixo espacial, em 2008, uma “bola de metal (provavelmente o tanque de combustível de uma nave) de um metro de diâmetro (mais ou menos o tamanho de uma bola e meia de futebol) caiu em Goiás (Ibidem, p. 25)”, nesse episódio ninguém se machucou.

“Em junho de 2011 o lixo espacial obrigou os astronautas da Estação Espacial Internacional, que fica 340 quilômetros acima da Terra (mais ou menos a distância entre as cidades de Curitiba e Florianópolis), a se abrigarem numa nave. Tudo porque um pedaço de satélites passaria muito perto, com risco de colisão. O objeto acabou desviando e a tripulação pôde retornar à estação (Ibidem)”.

Considerando todos estes problemas, cientistas estão pesquisando formas de fazer uma faxina espacial, ou seja, recolher o material que foi descartado no espaço. Uma das ideias que os cientistas estão cogitando é a elaboração de um sistema de redes para coletar a sujeira, para isso, pretendem desenvolver ônibus espaciais que fariam essa coleta deste material. Esse processo ainda não se iniciou efetivamente, devido ao desenvolvimento da tecnologia.

Propostas de conscientização

Considerando os problemas gerados pelo lixo espacial, chegamos a proposta de uma visão sustentável, para o nosso planeta. Considerando a possibilidade de ação com a população de modo a informá-la sobre as condições em que se encontram a exosfera, de modo a *“sensibilizá-los e instrumentalizá-los quanto a uma possível participação crítica em debates e a construção de argumentos referente ao uso dessas tecnologias e os impactos sociais por eles produzidos, tais como o lixo espacial (MIRANDA et al. 2015, p. 3, grifo do autor) ”*.

“Questionamentos tais como os riscos de acidentes com estações espaciais e foguetes, em decorrência do lixo espacial e as consequências destes para a nossa sociedade, a possibilidade de queda desses detritos e o perigo à nossa segurança, a responsabilidade pela retirada de tais detritos do espaço, a existência de leis ambientais específicas para esse tipo de poluição ambiental, bem como a parcela do Brasil na produção desses resíduos e que medidas poderiam ser tomadas para minimizar essas circunstâncias, são temas problematizadores (MIRANDA et al., 2015, p.3)” .

Pensando nesta possibilidade pensamos em ações que poderíamos realizar para informar as pessoas, propondo debates na escola, mas antes disso realizaremos uma entrevista, para que possamos focar nos principais pontos de dúvidas e polêmicas, referentes ao assunto. O questionário preliminar, as perguntas da entrevista, seguem no Quadro 1. Pretendemos divulgar pelo meio de blogs, FaceBook, panfletos, informações sobre o lixo espacial, ações com foco na sustentabilidade, e na conscientização, da situação a qual se encontra a Terra. Pretendemos uma vez a cada semana iremos fazer uma postagem sobre as novas atualizações do lixo espacial que e o nosso principal foco a nossa página e no FaceBook, e se chama “Tudo sobre o lixo espacial”.

Quadro 1: Questionário Preliminar

Questionário Preliminar

- 1 – A pesquisa espacial é importante para as nossas vidas?
- 2 – Você considera que existe algum aspecto negativo nas pesquisas espaciais? Justifique.
- 3 – Você acha que o Brasil faz pesquisas espaciais? Justifique.
- 4 - O que você considera Lixo Espacial?
- 5 - É possível ser atingido por um pedaço de satélite?
- 6 - O que acontece com os detritos que ficam no espaço?
- 7 – Se o lixo espacial que caiu no estado de Goiás tivesse caído em cima de uma casa, causaria prejuízo. A partir disso, a população passaria a discutir sobre o lixo espacial?
- 8 – Você acha que é possível fazer uma “faxina espacial”?

Fonte: Próprios autores.

Considerações Finais

Consideramos que por meio desta pesquisa descobrimos muitas informações importantes, que nos possibilitam questionar sobre situações a respeito do lixo espacial. Propostas como esta deveriam ser incentivadas na escola, independentemente de ser realizada em escolas estaduais ou federais. Outro fator que destacamos, são as trocas com outros alunos, e outros professores de instituições parceiras.

Pretendemos continuar buscando informações. Descobrimos um site da NASA que faz o acompanhamento dos detritos espaciais que caem, o que nos possibilitaria uma ação de conscientização com a população de modo diferente.

As entrevistas devem ser realizadas durante a apresentação deste trabalho na “Ciência Viva”, assim que chegarmos as questões definitivas que comporão a entrevista, a mesma, será realizada de forma semiestruturada, de modo a possibilitar a ação dos sujeitos entrevistados. Já produzimos um folder de divulgação da proposta e já iniciamos a produção da nossa página na internet, a qual pretendemos atualizar semanalmente.

Referências

- AEB. Agência Espacial Brasileira. Pedaco de lixo espacial cai na Terra amanhã. Ministério da Ciência, Tecnologia e Comunicação. Brasília, 2015. Disponível em: <<http://www.aeb.gov.br/pedaco-de-lixo-espacial-cai-na-terra-amanha-13/>>. Acesso em set. 2016.
- CANIATO, R. O céu. SP: Editora Átomo. Campinas, 2011.
- COSTA LIMA, G. O discurso da sustentabilidade e suas implicações para a educação. *Ambiental & Sociedade*. v. 6. N. 2. Jun. - Dez. Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade. Campinas, 2003. Disponível em: <<file:///D:/Downloads/O%20discurso%20da%20sustentabilidade%20e%20suas%20implica%C3%A7%C3%B5es%20para%20a%20educa%C3%A7%C3%A3o.pdf>>, Acesso em set. 2016.
- CRISTIANINI, M. C. Um lixão: a Terra está rodeada de objetos que foram abandonados no espaço. *Revista Recreio. Cyber Luta!*. Ano 12. n. 606. p. 24-25. São Paulo, 2011.
- FLORESTI, F.; CASTRO, C.; JOKURA, T.; LARA, B.; LAVIERI, J. Mundo céu. *Revista Super Interessante. Erros da Justiça*. Edição 366. Out. p. 44-45. São Paulo, 2016.
- HORVATH, J. E. O ABCD da astronomia e astrofísica. Editora Livraria da Física. São Paulo, 2008.
- LEONARDI, I. Sustentabilidade Espacial. *Mundo GEOeduc*. Curitiba, 2012. Disponível em: <<http://mundogeo.com/blog/2012/09/15/geoquality-3/>>, Acesso em set. 2016.

MIRANDA, N. T. G. P.; ANJOS, C. R.; BARBIERI JÚNIOR, D.; SOUSA, M. S. A.; PINTO, G. P.; SANTANA, E. B. Discussões CTS no ensino de astronomia: o lixo espacial fomentando a formação para a cidadania. X ENPEC. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia, 2015.

VENTUROLI, T. Máquinas Incríveis. Revista Recreio. Aventura Mágica. Ano 11. N. 538. P. 26-27. São Paulo, 2010.