

DO CHÃO DA ESCOLA À ÓRBITA TERRESTRE: A VIVÊNCIA DE ESTUDANTES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL NO DESIGN DE UM EXPERIMENTO PARA A ISS

FROM THE SCHOOL GROUND TO LOW EARTH ORBIT: EARLY ELEMENTARY STUDENTS' EXPERIENCE IN DESIGNING AN EXPERIMENT FOR THE ISS

Vanessa Simões da Silva Oliveira

Marcos Antonio Florczak

Roberta Chiesa Bartelmebs

¹ Universidade Tecnológica Federal do Paraná /PPGFCET/ assenav85@gmail.com

² Universidade Tecnológica Federal do Paraná /DAFIS/ florczak@utfpr.edu.br

³ Universidade Federal do Paraná/DEC/roberta.bartelmebs@ufpr.br

Resumo

Este trabalho descreve a experiência de desenvolvimento de um experimento científico realizado por estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, em parceria com a organização Limitless Space Institute. No curso oferecido pela instituição sobre o ensino de ciências espaciais na educação básica, os alunos foram desafiados a projetar uma experiência científica para ser executada em um ambiente de microgravidade. O processo contou com a mediação pedagógica da professora responsável, atividades interativas, diálogos com especialistas e a construção coletiva do conhecimento científico. A proposta selecionada focou no estudo da conservação e transferência de momento a partir da colisão entre bolas de diferentes massas em microgravidade. Esta experiência proporcionou uma oportunidade única de aprendizado transdisciplinar, estimulando habilidades como pensamento crítico, criatividade, comunicação científica e a integração entre escola e ciência espacial.

Palavras-chave: Ensino Fundamental, Experimento Científico, Microgravidade, ISS, Educação STEAM.

Abstract

This work describes the experience of developing a scientific experiment conducted by students in the early years of Elementary School, in partnership with the Limitless Space Institute. In the course offered by the institution on the teaching of space sciences in basic education, the students were challenged to design a scientific experiment to be carried out in a microgravity environment. The process included the pedagogical mediation of the responsible teacher, interactive activities, dialogues with specialists, and the collective construction of scientific knowledge. The selected proposal focused on the study of conservation and transfer of momentum from the collision between balls of different masses in microgravity. This experience provided a unique opportunity for transdisciplinary learning, stimulating skills such as critical thinking, creativity, scientific communication, and the integration between school and space science.

Keywords: Elementary Education, Scientific Experiment, Microgravity, ISS, STEAM Education.

INTRODUÇÃO

O ensino de ciências na educação básica enfrenta o desafio de promover aprendizagens significativas e engajadoras, especialmente em temáticas que envolvem abstrações e tecnologias de ponta, como a exploração espacial.

Em 2024, por meio de uma seleção promovida pelo Limitless Space Institute (LSI), a autora deste documento teve a oportunidade de participar de um curso internacional voltado à formação de educadores para o ensino de ciências espaciais, por meio da abordagem STEM Education, em português, Educação CTEM, a qual seu acrônimo designa o ensino transdisciplinar entre Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática.

Impulsionado pela corrida tecnológica (PUGLIESE, 2020), o conceito de STEM teve origem nos Estados Unidos como resposta à carência de profissionais qualificados em setores estratégicos da economia. A proposta buscava, desde os primeiros anos da educação básica, estimular o desenvolvimento de habilidades essenciais para a inovação científica e tecnológica. Para isso, o governo direcionou investimentos expressivos às áreas que compõem a sigla, com a meta de preparar uma força de trabalho capaz de enfrentar as demandas e transformações do século XXI.

Como culminância da formação, os professores selecionados foram convidados a coordenar com seus alunos um projeto experimental real, com potencial para ser enviado à Estação Espacial Internacional (ISS), no contexto da *Experiment Design Competition*.

O objetivo do desafio foi proporcionar aos estudantes do ensino fundamental e médio uma experiência concreta de aplicação do método científico em um contexto autêntico, promovendo habilidades como pensamento crítico, criatividade, colaboração e articulação entre teoria e prática.

Metodologia

A proposta pedagógica teve como eixo norteador o desenvolvimento de um experimento original, adequado para execução na Estação Espacial Internacional (ISS), respeitando critérios rigorosos estabelecidos pelo Limitless Space Institute (LSI) e seus parceiros: segurança, simplicidade operacional, viabilidade técnica e relevância científica.

Para atender ao desafio, optou-se por realizar o projeto com estudantes dos 4º e 5º anos do ensino fundamental, envolvendo diretamente cerca de 90 crianças em todo o processo.

Quanto ao planejamento para a realização deste projeto, a professora buscou amparar-se nas 10 competências gerais que a Base Nacional Comum Curricular BNCC (2018, p.9-10) possuem como prerrogativa para a formação integral do estudante.

De acordo com o documento (2018), competência envolve mobilizar, articular e aplicar conhecimentos, habilidades, atitudes e valores de forma integrada para resolver problemas e tomar decisões em contextos reais e complexos, o que requer superar a fragmentação do ensino e adotar práticas pedagógicas que favoreçam a interdisciplinaridade, a criticidade e o protagonismo estudantil.

Um dos primeiros desafios enfrentados foi introduzir às crianças conceitos complexos, como o que é a ISS, sua importância científica e tecnológica, bem como a magnitude e as particularidades do projeto proposto pelo *Limitless Student Space Experiment Challenge*.

Tornar esses conteúdos acessíveis e significativos para estudantes dos anos iniciais exigiu a construção de estratégias didáticas criativas, interativas e contextualizadas, capazes de despertar o interesse e a curiosidade científica do grupo.

Segundo Piaget (2017), a criança aprende ao interagirativamente com o ambiente, construindo conhecimento por meio de erros, experimentações e questionamentos. A partir desta reflexão, as atividades propostas foram elaboradas de modo a colocar os estudantes como protagonistas, permitindo que construissem suas próprias experiências em um processo de reflexão e ação diante dos desafios apresentados.

A abordagem inicial envolveu atividades de introdução conceitual sobre a ISS, seguidas da exibição de vídeos com experimentos já realizados no espaço. Essa etapa foi fundamental para ampliar o repertório dos alunos e favorecer a compreensão das possibilidades e limitações do ambiente de microgravidade. Com base nesse conhecimento prévio, iniciamos uma etapa de sensibilização e levantamento de hipóteses sobre experimentos viáveis na ISS.

Para isso, foi realizada uma dinâmica de *brainstorming* (chuva de ideias), em que cada estudante teve a oportunidade de sugerir livremente possíveis experimentos ou ações imaginadas para o contexto espacial. Esta fase demonstrou-se essencial para estimular a criatividade, promover a escuta ativa e fortalecer o senso de pertencimento ao projeto, resultando em uma participação mais engajada e colaborativa.



Imagen 1. Brainstorm realizado com os estudantes.

Fonte: Arquivo Pessoal. 2024.

Na sequência, os estudantes, refinaram suas ideias e formularam perguntas investigativas relevantes. A partir delas, construíram hipóteses, definiram objetivos claros e planejaram os procedimentos experimentais, com orientação contínua da professora.

Quanto as apresentações, estas seguiram o formato de *pitch* científico, com tempo máximo de cinco minutos e apoio visual de até seis slides, sendo avaliadas por uma banca composta por especialistas e executivos da indústria aeroespacial, durante um encontro internacional realizado em Houston, Texas (EUA).



Imagen2. Vídeo de apresentação da Experiência Projetada para enviar para a ISS
Fonte: Arquivo Pessoal, 2024.

Desenvolvimento da Atividade

Ao longo dos encontros, os estudantes foram guiados em uma investigação progressiva sobre as condições e limitações da pesquisa em microgravidade. A partir de reflexões sobre segurança, viabilidade técnica e o ambiente físico restrito da Estação Espacial Internacional (ISS), diversas ideias inicialmente populares foram descartadas com base em critérios objetivos. Um exemplo marcante foi a proposta de uma explosão de glitter, posteriormente rejeitada após esclarecimentos sobre os riscos à saúde dos astronautas e aos equipamentos da estação. Esse tipo de diálogo contribuiu para o amadurecimento científico dos estudantes e para o fortalecimento da argumentação fundamentada.

Durante esse processo, contamos com o apoio da diretora executiva do Limitless Space Institute, que auxiliou com orientações técnicas, além da colaboração de dois professores universitários de Física, que contribuíram para o aprofundamento dos conceitos científicos envolvidos.

Após semanas de análise, o experimento selecionado pelo grupo consistiu na observação de colisões entre bolas de diferentes massas no ambiente de microgravidade, com foco nos princípios da conservação e da transferência de momento. A escolha levou em conta a simplicidade dos materiais, a compatibilidade com os protocolos de segurança da NASA e a relevância científica da proposta.

O aprofundamento conceitual foi acompanhado de atividades práticas e discussões adaptadas ao nível dos estudantes, garantindo uma compreensão sólida e colaborativa do fenômeno estudado.



Imagen 3. Testando a Experiência na Terra.

Fonte: Arquivo Pessoal, 2024.

O trabalho segue em desenvolvimento e, em junho de 2025, alcançou um marco significativo com o envio da experiência à Estação Espacial Internacional (ISS), por meio da missão Ax-4, promovida pela Axiom Space. A realização do experimento ficou sob a responsabilidade da equipe de astronautas composta por Peggy Whitson (comandante), Shubhanshu Shukla (piloto), e os especialistas de missão Sławosz Uznański-Wiśniewski e Tibor Kapu.

A atividade foi conduzida em parceria com a organização Limitless Space Institute (LSI), que ficará encarregada de retornar os dados obtidos em ambiente microgravitacional.

Posteriormente, esses resultados serão analisados pelos estudantes envolvidos no projeto, permitindo a comparação entre as observações realizadas na Terra e aquelas obtidas no espaço, promovendo assim o aprofundamento do processo investigativo e o desenvolvimento do pensamento científico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desafio proporcionou aos estudantes dos anos iniciais uma oportunidade única de se aproximarem do fazer científico de maneira concreta, colaborativa e significativa. Através dessa experiência, os alunos puderam desenvolver habilidades cognitivas e socioemocionais, além de despertar um interesse genuíno pela ciência espacial. A iniciativa promoveu uma rica articulação entre a educação básica, a universidade e o setor aeroespacial, criando um ambiente propício para a troca de conhecimentos e experiências.

Ao projetar um experimento real para ser realizado na Estação Espacial Internacional (ISS), os estudantes não apenas ampliaram seus conhecimentos científicos, mas também tiveram a chance de vislumbrar a ciência como um caminho possível para transformar realidades, tanto dentro quanto fora da Terra. Essa vivência prática permitiu que os alunos compreendessem a importância da pesquisa científica e seu impacto na sociedade, incentivando-os a pensar criticamente e a buscar soluções inovadoras para os desafios do futuro.

Além disso, a experiência de trabalhar em um projeto de tal magnitude estimulou a criatividade e a comunicação científica dos estudantes, habilidades essenciais para o desenvolvimento acadêmico e profissional. A colaboração com especialistas e a mediação pedagógica da professora responsável foram fundamentais para o sucesso do projeto, proporcionando um aprendizado transdisciplinar e integrador.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

PIAGET, Jean. *A representação do mundo na criança*. São Paulo: Letras e Ideias, 2017.

PUGLIESE, Gustavo Oliveira. Um panorama da STEAM Education como tendência global. In: BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro (org.). *STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projeto integrando conhecimentos na educação básica*. Porto Alegre: Penso, 2020. p. 13–28.