

GEOMAG STORM

The 2024 NASA Space Apps Challenge

Hackathon

Danilo Mori Schuler

Wellington Amorim de Sousa

Leonardo Teixeira Gomes Silva

Gabriel Felipe Martins

Maringá - 2024

RESUMO

O projeto "GEOMAG STORM" tem como objetivo educar e envolver o público no entendimento de fenômenos astronômicos, com ênfase nas tempestades solares, que costumam ser pouco discutidas. A proposta é oferecer uma experiência de aprendizagem interativa e imersiva, facilitando a compreensão dos conceitos astronômicos de forma didática.

Palavras-chave: *Simulador, Realidade Aumentada, Educação, Astronomia, Tempestades Solares, Gamificação, Fenômenos Astronômicos.*

OBJETIVO GERAL

O objetivo principal do simulador é educar sobre fenômenos astronômicos de maneira interativa, enriquecendo o conhecimento sobre as tempestades solares e sua importância na dinâmica do clima espacial e seus efeitos na Terra.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Visualização em 3D: Permitir que os usuários visualizem erupções solares e fenômenos relacionados em três dimensões, melhorando a compreensão das suas magnitudes e efeitos. Essa visualização proporciona uma experiência única, permitindo que os usuários explorem os fenômenos de diferentes ângulos e em detalhes, algo que não é possível em representações bidimensionais.
2. Cenários Interativos: Oferecer simulações que mostre diferentes tipos de erupções solares e suas consequências, como auroras e tempestades geomagnéticas. Os usuários poderão interagir com os cenários, alterando variáveis e observando os efeitos em tempo real, promovendo um aprendizado ativo.
3. Educação Teórica: Incluir informações didáticas sobre o funcionamento das erupções solares e suas interações com a magnetosfera terrestre, utilizando narrações, textos e gráficos informativos. Isso fornecerá um contexto teórico que complementa a

experiência prática, ajudando os usuários a entender não apenas o "como", mas também o "porquê" dos fenômenos.

INTRODUÇÃO

O projeto "GEOMAG STORM" surge em um contexto onde a educação em ciências exatas, especialmente na astronomia, precisa de abordagens inovadoras para engajar os aprendizes. As tempestades solares, fenômenos naturais que têm um impacto significativo sobre a Terra, são frequentemente pouco compreendidas e discutidas, mesmo sendo essenciais para a compreensão do clima espacial. Este simulador visa transformar a forma como esses fenômenos são apresentados, utilizando a tecnologia de realidade aumentada para criar uma experiência imersiva e interativa.

Por meio de simulações em 3D, os usuários poderão visualizar e interagir com erupções solares, permitindo uma melhor compreensão das suas magnitudes e efeitos. Além disso, o projeto incorpora um componente educacional, apresentando informações teóricas que contextualizam esses eventos astronômicos dentro do ciclo solar e suas implicações para a infraestrutura e a saúde humana na Terra. A proposta atende a um público diversificado, incluindo estudantes de engenharia e astronomia, gamers e instituições educacionais, que buscam ferramentas inovadoras para aprimorar o aprendizado.

Ao alavancar a tecnologia de realidade aumentada, o simulador não apenas facilita a assimilação de conceitos complexos, mas também promove a conscientização sobre a importância do clima espacial, preparando os usuários para entender e lidar com os desafios impostos por fenômenos solares. O projeto tem como objetivo, portanto, enriquecer o conhecimento científico de forma acessível e envolvente, contribuindo para a formação de uma nova geração de interessados pela astronomia.

1. Experiência Imersiva

Visualização em 3D: Os usuários podem visualizar erupções solares em três dimensões, permitindo uma melhor compreensão das suas magnitudes e impactos. Isso pode incluir visualizações de como as ejeções de massa coronal (CMEs) se deslocam pelo espaço e interagem com a magnetosfera da Terra.

As Ejeções de Massa Co ronal (CMEs) são grandes nuvens de plasma e campos magnéticos que são expulsas da atmosfera solar durante eventos como explosões solares. Essas massas podem se deslocar pelo espaço a velocidades que variam de 250 a 3.000 km/s e são uma parte importante do fenômeno conhecido como clima espacial.

1.1 Interação com a Magnetosfera da Terra

Chegada à Terra: Quando as CMEs se aproximam da Terra, elas interagem com o campo magnético terrestre, conhecido como magnetosfera. A magnetosfera é a região em torno da Terra onde o campo magnético da Terra domina as partículas carregadas do espaço.

Efeitos nas Auroras: Essa interação pode causar perturbações na magnetosfera, resultando em intensas auroras boreais e austrais, que ocorrem quando as partículas energéticas da CME colidem com as moléculas da atmosfera da Terra, criando luzes brilhantes.

Tempestades Geomagnéticas: As CMEs também podem desencadear tempestades geomagnéticas. Dependendo da intensidade da CME, isso pode levar a efeitos significativos na infraestrutura terrestre, como falhas em redes elétricas, interrupções em sistemas de comunicação e impactos em satélites orbitais .

Cenários Interativos: Os usuários podem interagir com cenários simulados que mostram diferentes tipos de erupções solares (como explosões de classe X) e suas consequências, como auroras, tempestades geomagnéticas e interrupções na comunicação.

2. Educação Teórica

Informações Didáticas: O simulador pode incluir informações sobre o que são erupções solares, como ocorrem e quais são seus efeitos na Terra e no espaço. Isso pode ser feito por meio de narrações, textos ou painéis informativos que acompanham a simulação .

Gráficos e Dados: Os usuários podem visualizar dados em tempo real sobre a atividade solar, como índices de tempestades geomagnéticas e previsões de impacto, o que ajuda a contextualizar as erupções dentro do ciclo solar e do clima espacial .

3. Demonstração de Efeitos Práticos

Impactos em Infraestrutura: O simulador pode demonstrar como as erupções solares afetam a infraestrutura terrestre, incluindo redes elétricas, sistemas de comunicação e tecnologia satelital. Isso ajuda os usuários a entender a importância da preparação e mitigação .

Saúde Humana: Além dos impactos tecnológicos, a simulação pode abordar os efeitos na saúde humana, especialmente para astronautas em missões espaciais e pessoas em regiões expostas .

4. Aprendizado Baseado em Jogos

Gamificação: Incorporar elementos de jogo, como desafios e missões, pode tornar o aprendizado mais envolvente. Por exemplo, os usuários podem ser desafiados a responder a eventos solares simulados com estratégias de mitigação, promovendo uma compreensão prática do gerenciamento de riscos .

Feedback Imediato: Os usuários podem receber feedback sobre suas decisões durante a simulação, ajudando a reforçar conceitos e promover um aprendizado ativo.

5. Acessibilidade e Inclusão

Ferramenta para Todos: A RV pode tornar o aprendizado sobre erupções solares acessível a diferentes faixas etárias e níveis de conhecimento, permitindo que estudantes, profissionais e o público em geral entendam melhor os fenômenos solares .

Ao combinar esses elementos, um simulador de erupções solares em realidade virtual pode ser uma ferramenta inovadora e eficaz para educar sobre a dinâmica solar e seus impactos, promovendo uma maior conscientização sobre a importância do clima espacial.

METODOLOGIA

A metodologia do projeto utiliza óculos de realidade aumentada para proporcionar uma experiência imersiva, utilizando o desenvolvimento de simulações para a criação de do jogo com visuais que reproduzem erupções solares, permitindo que os usuários observem fenômenos em 3D.

POSSÍVEIS RESULTADOS

Aumento da Conscientização: Promover uma maior conscientização sobre a importância do clima espacial e os impactos das tempestades solares na Terra.

Compreensão Profunda: Desenvolver uma compreensão mais profunda dos fenômenos solares, capacitando os usuários a reconhecerem e interpretar eventos astronômicos.

Desenvolvimento de Habilidades Práticas: Fomentar o desenvolvimento de habilidades práticas em gerenciamento de riscos, especialmente em relação a tecnologias e infraestrutura afetadas pelas tempestades solares.

Público-Alvo:

Gamers: Interessados em experiências inovadoras e interativas que combinam aprendizado e diversão.

Estudantes de Engenharia e Astronomia: Que buscam aprofundar seus conhecimentos em fenômenos astrais, podendo utilizar o simulador como um recurso educacional.

Instituições Educacionais: Faculdades e centros de pesquisa que podem licenciar o software para uso em aulas e atividades de extensão.