

PRODUTO EDUCACIONAL

GUIA DIDÁTICO

EXPLORANDO A TEMÁTICA
ESTAÇÕES DO ANO COM O
PLANETÁRIO

RUDSON DA ROSA PEDROSO

FRANCISCO CATELLI

APRESENTAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

CARO(A) PROFESSOR(A),

ESTA SEQUÊNCIA DIDÁTICA CONSISTE NO PRODUTO EDUCACIONAL VINCULADO À DISSERTAÇÃO DE MESTRADO PROFISSIONAL INTITULADA "A UTILIZAÇÃO DE UM PLANETÁRIO FIXO COMO UMA FERRAMENTA DIDÁTICA NO ENSINO DA TEMÁTICA ESTAÇÕES DO ANO", DESENVOLVIDA PELO PROF. RUDSON DA ROSA PEDROSO, SOB A ORIENTAÇÃO DO PROF. DR. FRANCISCO CATELLI, NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA (PPGECIMA) DA UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL (UCS).

ESTE PRODUTO EDUCACIONAL TEM POR OBJETIVO APRESENTAR UMA POSSIBILIDADE AOS PROFESSORES DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL NO ENSINO DA TEMÁTICA ESTAÇÕES DO ANO, UTILIZANDO UM PLANETÁRIO COMO UMA FERRAMENTA DIDÁTICA EFICAZ PARA PROPORCIONAR UMA EXPERIÊNCIA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.

ESPERO QUE ESTE PRODUTO POSSA CONTRIBUIR PARA DINAMIZAR SUAS AULAS E PROMOVER AS APRENDIZAGENS DOS SEUS ESTUDANTES.

BOA LEITURA

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	
1.1. O QUE É UM PLANETÁRIO?.....	
2. LIGAÇÕES COM A BNCC.....	
3. DESCRIÇÃO DA PROPOSTA.....	
3.1 ENTENDENDO UM PLANETÁRIO.....	
3.2 O CAMINHO DO DEUS HÉLIO.....	
3.3 O FIRMAMENTO TERRESTRE.....	
3.4 A LATITUDE DA TERRA EM NOSSAS MÃOS	
4. MATERIAIS ADICIONAIS.....	
5. CONTATOS.....	
6. BIBLIOGRAFIAS	
7. APÊNDICES.....	
9. ANEXOS	

INTRODUÇÃO



ESTE GUIA DIDÁTICO FOI DESENVOLVIDO A PARTIR DA PESQUISA INTITULADA "A UTILIZAÇÃO DE UM PLANETÁRIO FIXO COMO UMA FERRAMENTA DIDÁTICA NO ENSINO DA TEMÁTICA ESTAÇÕES DO ANO", CONDUZIDA POR RUDSON DA ROSA PEDROSO, NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL (UCS). O OBJETIVO CENTRAL É PROPORCIONAR AOS PROFESSORES DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL UMA METODOLOGIA ESTRUTURADA E EMBASADA TEORICAMENTE, QUE FACILITE A COMPREENSÃO DOS ESTUDANTES SOBRE AS ESTAÇÕES DO ANO, INTEGRANDO RECURSOS INOVADORES COMO O PLANETÁRIO FIXO E O MODELO ANALÓGICO CONCRETO TRIDIMENSIONAL (MACT).

ENSINAR ASTRONOMIA NO CONTEXTO ESCOLAR, ESPECIALMENTE FENÔMENOS COMO AS ESTAÇÕES DO ANO, REPRESENTA UM DESAFIO CONSTANTE DEVIDO À NECESSIDADE DE COMPREENDER MOVIMENTOS TRIDIMENSIONAIS E FENÔMENOS ABSTRATOS (LANGHI; NARDI, 2009). MUITAS VEZES, OS ESTUDANTES TÊM DIFICULDADE EM VISUALIZAR MENTALMENTE CONCEITOS RELACIONADOS À INCLINAÇÃO AXIAL TERRESTRE, À ÓRBITA DA TERRA AO REDOR DO SOL E AO MOVIMENTO APARENTE DOS CORPOS CELESTES. CONSEQUENTEMENTE, DESENVOLVEM CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS PERSISTENTES, TAIS COMO A IDEIA EQUIVOCADA DE QUE AS ESTAÇÕES RESULTAM DA VARIAÇÃO DA DISTÂNCIA ENTRE A TERRA E O SOL (RESENDE, 2017).

NESSE SENTIDO, O USO DO PLANETÁRIO, ALIADO A UMA ESTRATÉGIA ATIVA E INVESTIGATIVA COMO O MACT, PODE PROPORCIONAR EXPERIÊNCIAS ÚNICAS, CAPAZES DE POTENCIALIZAR SIGNIFICATIVAMENTE A APRENDIZAGEM. DE ACORDO COM ROMANZINI (2009), PLANETÁRIOS SÃO CONSIDERADOS AMBIENTES IMERSIVOS E INTERATIVOS ALTAMENTE EFICAZES PARA O ENSINO DA CIÊNCIA, PERMITINDO AOS ALUNOS NÃO APENAS VISUALIZAR, MAS TAMBÉM EXPERIMENTAR COGNITIVAMENTE CONCEITOS ASTRONÔMICOS DE DIFÍCIL COMPREENSÃO. A INTEGRAÇÃO DO MACT AMPLIA AINDA MAIS ESTA POTENCIALIDADE, POIS POSSIBILITA QUE O ESTUDANTE, AO MANIPULAR O MODELO FÍSICO, DESENVOLVA HABILIDADES ESPACIAIS E COGNITIVAS FUNDAMENTAIS PARA A INTERNALIZAÇÃO DOS CONCEITOS CIENTÍFICOS (LONGHINI; MENEZES, 2010).

ESTE GUIA OFERECE, PORTANTO, UMA PROPOSTA ESTRUTURADA EM CINCO ENCONTROS DIDÁTICOS, INTEGRANDO MOMENTOS DE SENSIBILIZAÇÃO, EXPLORAÇÃO IMERSIVA, CONSTRUÇÃO COLABORATIVA, APLICAÇÃO PRÁTICA E SOCIALIZAÇÃO FAMILIAR, COM O OBJETIVO NÃO APENAS DE DIVULGAR INFORMAÇÕES CIENTÍFICAS, MAS TAMBÉM DE FORMAR CIDADÃOS COM PENSAMENTO CRÍTICO E HABILIDADES COMUNICATIVAS BEM DESENVOLVIDAS.

INTRODUÇÃO

**ESTAÇÕES DO ANO – NASA**

A COMPREENSÃO DAS ESTAÇÕES DO ANO É UM TEMA FUNDAMENTAL PARA O DESENVOLVIMENTO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA DOS ESTUDANTES DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL. ASSUNTOS ASTRONÔMICOS DESTACAM-SE POR SEU CARÁTER MOTIVADOR. O USO DE **TECNOLOGIAS DIGITAIS** EM AMBIENTES IMERSIVOS DE APRENDIZAGEM, COMO O **PLANETÁRIO**, PODE PROPORCIONAR EXPERIÊNCIAS SENSORIAIS E COGNITIVAS ÚNICAS, QUE FAVORECEM A CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO CIENTÍFICO PELOS ALUNOS. NO ENTANTO, AINDA HÁ POUCAS PESQUISAS QUE INVESTIGUEM DE FORMA SISTEMÁTICA A EFICÁCIA DO **PLANETÁRIO COMO UMA FERRAMENTA DE ENSINO**.

ESTE PRODUTO VISA EXPLORAR COMO UM PLANETÁRIO FIXO, UMA FERRAMENTA RICA E POTENCIALIZADORA, PODE SER INTEGRADO AO CURRÍCULO ESCOLAR PARA REVOLUCIONAR O ENSINO DAS ESTAÇÕES DO ANO PARA ESTUDANTES DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL. O GUIA DIDÁTICO "EXPLORANDO A TEMÁTICA ESTAÇÕES DO ANO COM O PLANETÁRIO" É UM RECURSO COMPLETO PARA PROFESSORES QUE DESEJAM UTILIZAR O PLANETÁRIO COMO UMA FERRAMENTA DE ENSINO SIGNIFICATIVA.

A PESQUISA DESTACADA, QUE ORIGINA ESTE PRODUTO, SE BASEIA NOS TRABALHOS DE LEV VYGOTSKY – TEORIA DA ZONA DE DESENVOLVIMENTO PROXIMAL (ZDP).

O GUIA FORNECE UM PLANO DETALHADO PARA CINCO ENCONTROS, COMBINANDO ATIVIDADES TEÓRICAS E PRÁTICAS PARA FACILITAR A COMPREENSÃO DOS FENÔMENOS ASTRONÔMICOS RELACIONADOS ÀS ESTAÇÕES DO ANO.

ALÉM DAS **ORIENTAÇÕES** PARA AS AULAS, O GUIA INCLUI **MATERIAIS ADICIONAIS COMO UMA APOSTILA PARA ALUNOS, RECURSOS VISUAIS, E SUGESTÕES DE ATIVIDADES COMPLEMENTARES**

PARA ENRIQUECER O PROCESSO DE APRENDIZAGEM. O OBJETIVO É NÃO APENAS MELHORAR A COMPREENSÃO DOS ALUNOS SOBRE AS ESTAÇÕES DO ANO, MAS TAMBÉM FOMENTAR O INTERESSE DURADOURO PELA CIÊNCIA ASTRONÔMICA.

O GUIA PODE AUXILIAR OS PROFESSORES QUE POSSUEM ACESSO AOS PLANETÁRIOS, MAS, TAMBÉM PODE SER ADAPTADO AOS DIVERSOS CONTEXTOS

VANTAGENS DO USO DE PLANETÁRIOS NO ENSINO DE ASTRONOMIA.



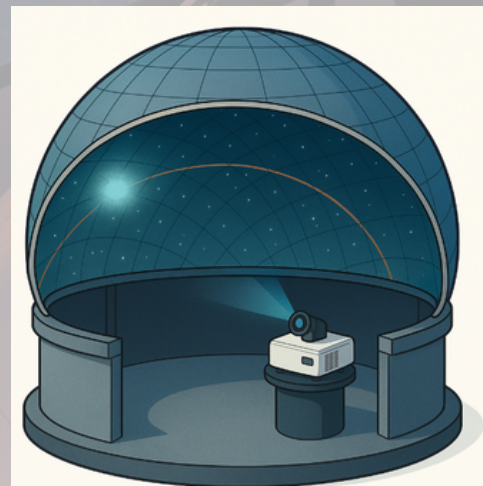
- AMBIENTE IMERSIVO.
- VISUAL E DINÂMICO, PERMITINDO AOS ESTUDANTES VISUALIZAR MOVIMENTOS CELESTES TRIDIMENSIONAIS.
- EXPLICAÇÕES EM 180°.

INTERAÇÃO COM O TEMA.



O QUE É UM PLANETÁRIO?

O TERMO **PLANETÁRIO** DIZ RESPEITO AO AMBIENTE NO QUAL, COM EQUIPAMENTOS DE PROJEÇÃO, NO CENTRO DE UMA CÚPULA ABOBADADA, SOM AMBIENTE E ATÉ MESMO SISTEMAS MECÂNICOS DE MOVIMENTO, É APRESENTADA A IMAGEM DO CÉU DE QUALQUER PONTO DO SISTEMA SOLAR, EM QUALQUER TEMPO E DE QUALQUER ÉPOCA, PASSADA OU FUTURA, BEM COMO AS TRAJETÓRIAS DOS CORPOS CELESTES AO LONGO DO TEMPO, SENDO POSSÍVEL INCLUSIVE A ALTERAÇÃO NA VELOCIDADE DOS MOVIMENTOS PARA OFERECER A MELHOR VISUALIZAÇÃO DE UM FENÔMENO CELESTE ESPECÍFICO. ATUALMENTE, ALÉM DE **SIMULAÇÕES** DA ESFERA CELESTE, PODEM SER APRESENTADOS FILMES OU OUTROS CONTEÚDOS MULTIMÍDIA SOBRE DIVERSOS ASSUNTOS CIENTÍFICOS.



PLANETÁRIO FIXO OU MÓVEL?

OS PLANETÁRIOS PODEM SER DIVIDIDOS EM DUAS CATEGORIAS. OS **PLANETÁRIOS FIXOS** SÃO PROJETADOS PARA FUNCIONAREM EM INSTALAÇÕES PERMANENTES, SENDO DE MAIOR PORTE E COM CAPACIDADE PARA ABRIGAR UM CONTINGENTE MAIOR DE PESSOAS POR SESSÃO. JÁ OS **PLANETÁRIOS MÓVEIS**, NORMALMENTE INFLÁVEIS, SÃO MENORES E PODEM SER TRANSPORTADOS E INSTALADOS TEMPORARIAMENTE EM LOCAIS PÚBLICOS, ESCOLAS OU MESMO EM LOCALIDADES MAIS AFASTADAS.

AS APRESENTAÇÕES REALIZADAS EM **PLANETÁRIOS** FIXOS TÊM POR OBJETIVO CONTEMPLAR UM TEMA ESPECÍFICO, COMO AS FASES DA LUA, AS ÓRBITAS, MOVIMENTOS E CARACTERÍSTICAS DOS PLANETAS DO SISTEMA SOLAR, OU TEMAS MAIS GERAIS, COMO A FORMAÇÃO DO UNIVERSO OU A HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS. TAIS APRESENTAÇÕES SÃO, NORMALMENTE, GRAVADAS E ADEQUADAS A DETERMINADO PÚBLICO DE ACORDO COM SUA FAIXA ETÁRIA OU ESCOLARIDADE, TENDO, PORTANTO, LINGUAGENS E CONTEÚDOS PRÓPRIOS. JÁ NOS **PLANETÁRIOS MÓVEIS**, A FLEXIBILIDADE É MAIOR, UMA VEZ QUE AS APRESENTAÇÕES OCORREM EM VIVA-VOZ, SOB O COMANDO DE UM APRESENTADOR QUE PODE, DURANTE SUA EXPLANAÇÃO, ABORDAR TEMAS VARIADOS, ESTIMULAR E PROVOCAR A PLATEIA, AUMENTANDO A **INTERAÇÃO COM O PÚBLICO**. OS PLANETÁRIOS E OBSERVATÓRIOS PODEM ALÉM DO DESENVOLVIMENTO DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS SOBRE ASTRONOMIA E O SISTEMA SOLAR, PROMOVER A **CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL**.



Planetário Móvel da UCS



Planetário Fixo do Colégio
Madre Imilda

LIGAÇÃO COM A BNCC

ESTE GUIA DIDÁTICO ESTABELECE CONEXÃO DIRETA COM A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC), EM PARTICULAR NO COMPONENTE CURRICULAR DE CIÊNCIAS, PARA O 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL. A BNCC ENFATIZA QUE O ENSINO DE CIÊNCIAS DEVE ESTIMULAR A CURIOSIDADE CIENTÍFICA, A CAPACIDADE INVESTIGATIVA, E A COMPREENSÃO PROFUNDA DE FENÔMENOS NATURAIS E ASTRONÔMICOS, PERMITINDO QUE OS ESTUDANTES DESENVOLVAM UMA VISÃO CRÍTICA E INTEGRADA DO MUNDO NATURAL.

Unidade Temática: Terra e Universo		
Período Escolar	Objetos de conhecimento	Etapas formativas
1º ano	Escalas de tempo	Ensino Fundamental Anos iniciais
2º ano	Movimento aparente do Sol no céu	
3º ano	Características da Terra Observação do	
4º ano	Pontos cardeais Orientação por observação de	
5º ano	Constelações e mapas celestes Movimento de	
6º ano	Formas, estruturas e movimentos da	Ensino Fundamental Anos finais
7º ano	Composição do ar Interpretação de fenômenos	
8º ano	Ocorrência das fases da Lua Movimento de	
9º ano	Composição, estrutura e localização do	

A SEGUIR, DESTACAM-SE AS HABILIDADES ESPECÍFICAS DA BNCC QUE ESTÃO DIRETAMENTE RELACIONADAS À PROPOSTA DESTE PRODUTO EDUCACIONAL:

- **EF09CI14:** DESCREVER OS MOVIMENTOS DA TERRA E DA LUA E A INFLUÊNCIA DESSES MOVIMENTOS NA OCORRÊNCIA DAS ESTAÇÕES DO ANO, ECLIPSES E MARÉS, UTILIZANDO MODELOS EXPLICATIVOS QUE PERMITAM A COMPREENSÃO DOS FENÔMENOS OBSERVÁVEIS.
- **EF09CI15:** COMPREENDER E DESCREVER OS FENÔMENOS RELACIONADOS AO MOVIMENTO APARENTE DO SOL E SUA RELAÇÃO COM AS VARIAÇÕES CLIMÁTICAS AO LONGO DO ANO, RECONHECENDO A IMPORTÂNCIA DA INCLINAÇÃO AXIAL TERRESTRE.
- **EF09CI16:** ANALISAR DIFERENTES EXPLICAÇÕES PARA FENÔMENOS ASTRONÔMICOS COTIDIANOS, IDENTIFICANDO SUAS RELAÇÕES COM CONCEPÇÕES PRÉVIAS E NOVOS CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS.



ENCONTRO 1

ENTENDENDO UM PLANETÁRIO

DURAÇÃO DO ENCONTRO: 50 MINUTOS

OBJETIVOS: IDENTIFICAR AS CONCEPÇÕES PRÉVIAS DOS ESTUDANTES SOBRE AS ESTAÇÕES DO ANO E DESPERTAR INTERESSE PELO TEMA.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO (APÊNDICE A).
- PROJETOR.
- CONVERSA GUIADA OU SLIDES INTRODUTÓRIOS.

OPERACIONALIZAÇÃO

- APRESENTAÇÃO INICIAL DO TEMA: COMO OCORREM AS ESTAÇÕES DO ANO
- APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO PARA SONDAR CONHECIMENTOS PRÉVIOS:
- DISCUSSÃO SOBRE AS EXPECTATIVAS E CURIOSIDADES DOS ALUNOS:

NO PRIMEIRO ENCONTRO, REALIZADO EM SALA DE AULA E COM DURAÇÃO DE 50 MINUTOS, O PROFESSOR DEVE INICIAR A ATIVIDADE ESCLARECENDO AOS ESTUDANTES QUE PARTICIPARÃO DE UMA ATIVIDADE ENVOLVENDO O PLANETÁRIO. DEVE-SE ENFATIZADO O CARÁTER CIENTÍFICO DA ATIVIDADE, ESTIMULANDO O ENVOLVIMENTO ATIVO DOS ALUNOS POR MEIO DE QUESTIONAMENTOS INICIAIS E CONTEXTUALIZAÇÃO PRÉVIA SOBRE O TEMA ESPECÍFICO DAS ESTAÇÕES DO ANO.

AINDA NO ENCONTRO, SUGERE-SE APLICAÇÃO DE UM QUESTIONÁRIO INICIAL AOS ESTUDANTES, INSTRUMENTO DIAGNÓSTICO DESTINADO A AVALIAR O CONHECIMENTO PRÉVIO DISCENTE E A IDENTIFICAR POSSÍVEIS CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS DOS ESTUDANTES SOBRE O TEMA PROPOSTO.

ESSA ETAPA, ESSENCIAL À IDENTIFICAÇÃO DA ZONA DE DESENVOLVIMENTO PROXIMAL, POSSIBILITA AO PROFESSOR COMPREENDER AS LACUNAS CONCEITUAIS A SEREM TRABALHADAS POSTERIORMENTE. TAMBÉM É RECOMENDADO QUE O PROFESSOR TENHA CONHECIMENTO ENVOLVENDO O USO DO SOFTWARE STELLARIUM ([HTTPS://STELLARIUM.ORG/PT/](https://stellarium.org/pt/)).



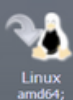
stellarium
a última versão é 25.2



Linux
origem



Linux
snap



Linux
amd64;
Qt5;
AppImage



macOS
11.0+;
Qt5;
universal



Windows
x86_64;
Qt5;
Windows
7+



Windows
x86_64;
Qt6;
Windows
10+



Stellarium
Web



PROF. RUDSON
FÍSICA

<https://stellarium.org/pt/>



ENCONTRO 2

DESMISTIFICANDO O CAMINHO DO DEUS HÉLIO

DURAÇÃO DO ENCONTRO: 50 MINUTOS

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- COMPUTADORES COM STELLARIUM INSTALADO.
- PROJETOR.
- PLANETÁRIO.

OPERACIONALIZAÇÃO:

- INTRODUÇÃO AO SOFTWARE STELLARIUM.
- DEMONSTRAÇÃO DAS FUNÇÕES DO STELLARIUM.
- SESSÃO NO PLANETÁRIO MOSTRANDO AS DIFERENTES POSIÇÕES DO SOL DURANTE O ANO.

O SEGUNDO ENCONTRO DEVE SER REALIZADO NO PLANETÁRIO MAIS PRÓXIMO, TOTALIZANDO 50 MINUTOS, SENDO 40 MINUTOS DEDICADOS ESPECIFICAMENTE À SESSÃO IMERSIVA NO ESPAÇO DO PLANETÁRIO. NESSA SESSÃO, OS ALUNOS DEVEM TER SEU PRIMEIRO CONTATO COM O SOFTWARE STELLARIUM, SENDO APRESENTADO PELO PROFESSOR (APRESENTADOR).

A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE, COMBINADA À CÚPULA IMERSIVA, PROPORCIONA AOS ESTUDANTES A OPORTUNIDADE DE OBSERVAR E INTERAGIR COM SIMULAÇÕES SOBRE AS DIFERENTES POSIÇÕES DO SOL EM DETERMINADAS ÉPOCAS DO ANO. A TABELA APRESENTA O ROTEIRO DA SESSÃO NO PLANETÁRIO.

Momento inicial - breve explanação sobre o funcionamento do Stellarium, o que será visto e como o ambiente simula o céu e o movimento dos corpos celestes.

Contextualização do Tema - introdução sobre as estações do ano, questionamentos sobre o que os estudantes já sabem e levantamento de hipóteses sobre por que as estações mudam ao longo do ano.

Simulação do caminho aparente do Sol no firmamento - exibição da posição aparente do Sol em diferentes épocas do ano: os alunos observam como o Sol aparenta estar mais baixo ou mais alto em diferentes partes do ano. Também foram realizados questionamentos sobre o tempo de cada movimento e posição.

Movimentos da Terra - apresentação da rotação e translação da Terra, com foco na inclinação axial, destacando como isso influencia diretamente as estações. Visualização da posição aparente do Sol no céu em diferentes datas (solstícios e equinócios), mostrando a variação na altura do Sol ao longo do ano em diferentes latitudes.

Momento para perguntas - os alunos são incentivados a fazer perguntas sobre o que observaram durante a sessão. O professor pode guiar as perguntas para reforçar pontos-chave, como a razão pela qual não existem estações bem definidas no Equador ou o motivo de o Sol ficar menos tempo acima da linha do horizonte no inverno.

ENCONTRO 3

EXPLORANDO O FIRMAMENTO TERRESTRE

DURAÇÃO DO ENCONTRO: 50 MINUTOS (30 MINUTOS EM SALA DE AULA E 20 MINUTOS NO PLANETÁRIO).

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- PLANETÁRIO.

OPERACIONALIZAÇÃO

- EXPLICAÇÃO DETALHADA SOBRE A CAUSA DAS ESTAÇÕES DO ANO.
- DISCUSSÃO DE QUESTÕES E PROBLEMÁTICAS RELACIONADAS AO TEMA.
- SESSÃO NO PLANETÁRIO SOBRE AS POSIÇÕES APARENTES DO SOL.

Nº SITUAÇÃO	PERGUNTA
SITUAÇÃO 1	<i>Você está planejando uma viagem de férias para um país próximo ao Equador e outra para um país localizado em uma latitude mais distante (por exemplo, Argentina ou Canadá). Com base no que você observou no planetário, explique as diferenças esperadas na duração do dia e na variação das estações nesses dois lugares.</i>
SITUAÇÃO 2	<i>Dois estudantes estavam discutindo sobre a razão pela qual a duração do dia muda durante o ano. Júlia afirmou que é porque a Terra se aproxima do Sol no verão, enquanto Pedro disse que é devido à inclinação axial da Terra. Com base nas observações feitas no planetário, quem está correto? Justifique claramente sua resposta.</i>

A PRIMEIRA PARTE DESTE ENCONTRO CONSISTE NA EXPLANAÇÃO DETALHADA E DISCUSSÃO CONCEITUAL MEDIADA PELO PROFESSOR SOBRE A INCLINAÇÃO DA TERRA, SUA ÓRBITA AO REDOR DO SOL E SUAS CONSEQUÊNCIAS DIRETAS NAS VARIAÇÕES DE TEMPERATURA, DURAÇÃO DOS DIAS E MUDANÇAS SAZONAIS. TAMBÉM PODE-SE APRESENTAR UMA ATIVIDADE EM FORMA DE PROBLEMAS CONCEITUAIS (TABELA AO LADO), QUE OS ESTUDANTES DEVEREM RESOLVER RELACIONANDO DIRETAMENTE SUAS OBSERVAÇÕES ANTERIORMENTE REALIZADAS NO PLANETÁRIO. COM ISSO, BUSCA-SE GARANTIR QUE OS ALUNOS ESTABELEÇAM CONEXÕES COGNITIVAS ENTRE A TEORIA E A PRÁTICA, APRIMORANDO A INTERNALIZAÇÃO DOS CONCEITOS



ENCONTROS 4 & 5

A LATITUDE DA TERRA EM NOSSAS MÃOS

DURAÇÃO DO ENCONTRO: 100 MINUTOS

MATERIAIS NECESSÁRIOS:

- MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO DE MODELOS (CARTOLINA, ESFERAS, ALFINETES, ETC.).
- GLOBO TERRESTRE
- QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO.

OPERACIONALIZAÇÃO

- CONSTRUÇÃO DE MODELOS FÍSICOS REPRESENTANDO A POSIÇÃO APARENTE DO SOL.
- AVALIAÇÃO FINAL COM QUESTÕES OBJETIVAS.

OS ENCONTROS QUATRO E CINCO DEVEM SER DEDICADOS À CONSTRUÇÃO E À EXPLORAÇÃO DE UM MODELO CONCRETO ANALÓGICO TRIDIMENSIONAL (MACT), REPRESENTANDO AS POSIÇÕES APARENTES DO SOL EM DIFERENTES CONTEXTOS. OS ALUNOS PODEM SER ORGANIZADOS EM DUPLAS, RECEBENDO MATERIAIS SIMPLES, BASES FEITAS COM CDS E MADEIRA, FAIXAS TRANSPARENTES MARCADAS COM A LATITUDE LOCAL, ENTRE OUTROS RECURSOS (ANEXO A) PARA ELABORAREM INDIVIDUALMENTE SEUS MODELOS TRIDIMENSIONAIS. CASO O PROFESSOR NECESSITE DE MAIS ORIENTAÇÃO, RECOMENDA-SE O MODELO PROPOSTO POR SILVA (2011).

A ATIVIDADE TEM CARATER INVESTIGATIVO, PERMITINDO AOS ALUNOS MANIPULAREM REPRESENTAÇÕES DA TERRA E DA TRAJETÓRIA APARENTE DO SOL. ESSA INTERAÇÃO DIRETA COM OBJETOS CONCRETOS, MEDIADA PELO PROFESSOR, PERMITE QUE OS ESTUDANTES EXTERNALIZAREM SUAS COMPREENSÕES, CONFRONTEM SUAS HIPÓTESES E DIALOGEM ENTRE SI SOBRE OS FENÔMENOS ESTUDADOS. TAL ABORDAGEM AUXILIA NO FORTALECIMENTO DO CONHECIMENTO CONCEITUAL POR MEIO DA MEDIAÇÃO SOCIAL E INSTRUMENTAL.



ENCONTROS 4 & 5

A LATITUDE DA TERRA EM NOSSAS MÃOS

COMO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO, CADA DUPLA PODE APRESENTAR O FUNCIONAMENTO DE SEU MODELO AO PROFESSOR E AOS COLEGAS, DEMONSTRANDO O NÍVEL DE COMPREENSÃO DESENVOLVIDO AO LONGO DAS ETAPAS ANTERIORES.

PARA A PESQUISA REALIZADA, ESSE PROCESSO AVALIATIVO, QUE PRIVILEGIOU A ARGUMENTAÇÃO E A COMUNICAÇÃO ORAL, NÃO APENAS ATENDEU AOS REQUISITOS PEDAGÓGICOS, MAS TAMBÉM PROPORCIONOU AO PROFESSOR UM PANORAMA MAIS DETALHADO DA EVOLUÇÃO DAS CONCEPÇÕES CIENTÍFICAS DOS ALUNOS AO LONGO DA PESQUISA.

ENCONTRO ADICIONAL AVALIAÇÃO

PARA AVALIAR O APRENDIZADO E CONSOLIDAR A COMPREENSÃO DOS CONCEITOS ASTRONÔMICOS, RECOMENDA-SE UTILIZAR A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS CONCEITUAIS (APÊNDICE B).

DISCUSSÃO COLETIVA DAS SOLUÇÕES ENCONTRADAS E CORREÇÃO MEDIADA PELO PROFESSOR, CONSOLIDANDO CONCEITOS ABORDADOS.

DURAÇÃO: 50 MINUTOS.



NESTE ENCONTRO, OS ESTUDANTES RECEBEM SITUAÇÕES-PROBLEMA QUE EXIGEM APLICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS CONSTRUÍDOS NAS ETAPAS ANTERIORES. AS PERGUNTAS BUSCAM FOMENTAR O RACIOCÍNIO, A ARGUMENTAÇÃO E A CAPACIDADE DE TRANSFERIR O CONTEÚDO APRENDIDO PARA DIFERENTES CONTEXTOS GEOGRÁFICOS E TEMPORAIS.

SUGESTÃO DE ORGANIZAÇÃO: DURANTE A AVALIAÇÃO, O PROFESSOR PODE CATALOGAR AS RESPOSTAS INICIAIS DOS ALUNOS E AS RESPOSTAS APÓS A SEÇÃO NO PLANETÁRIO, ASSIM CONSEGUE AVALIAR SE HOUVE AVANÇO CONCEITUAL – TAMBÉM PODE ATRIBUIR AOS ALUNOS CODINOMES RELACIONADOS AOS ASTRÔNOMOS E ASTRÔNOMAS BRASILEIROS (APÊNDICE C)

CONTATOS – AUTORES

CARO(A) PROFESSOR(A)

MEU NOME É RUDSON DA ROSA PEDROSO, SOU LICENCIADO EM FÍSICA PELA UNIVERSIDADE D CAXIAS DO SUL E SOU PESQUISADOR DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL.

GOSTARIA DE COMPARTILHAR COM VOCÊ UM NOVO RECURSO EDUCACIONAL DESENVOLVIDO A PARTIR DE MINHA PESQUISA DE MESTRADO. ESTE GUIA DIDÁTICO FOI CRIADO COM O OBJETIVO DE AUXILIAR PROFESSORES DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL NO ENSINO DAS ESTAÇÕES DO ANO, UTILIZANDO O PLANETÁRIO COMO UMA FERRAMENTA DIDÁTICA EFICAZ E ENVOLVENTE.

GOSTARÍAMOS DE CONVIDÁ-LO(A) PARA CONHECER MAIS SOBRE ESTE PROJETO E DISCUTIR POSSÍVEIS FORMAS DE IMPLEMENTAÇÃO EM SUA INSTITUIÇÃO. CASO TENHA INTERESSE, ESTOU À DISPOSIÇÃO PARA AGENDAR UMA REUNIÃO OU FORNECER MAIS INFORMAÇÕES SOBRE O GUIA DIDÁTICO.



RUDSON DA ROSA PEDROSO

**MESTRANDO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
rrpedroso@ucs.br**



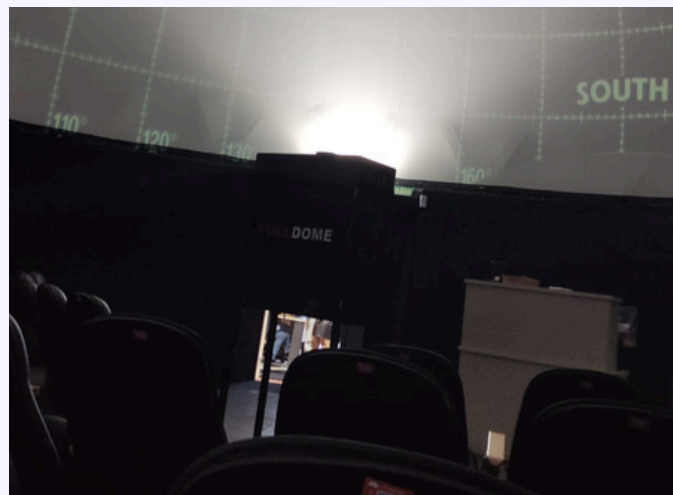
DR. FRANCISCO CATELLI

**PESQUISADOR DO CORPO PERMANENTE DO PPGECA (MESTRADO
EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA) – UCS
fcatelli@ucs.br**

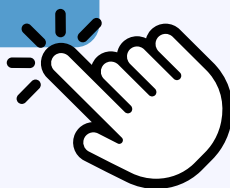
MATERIAIS ADICIONAIS



LISTA DE PLANETÁRIOS DO BRASIL



STELLARIUM WEB



Celestia



ARTIGOS RECOMENDADOS

LANGHI, R.; NARDI, R. (2005). A PRESENÇA DA ASTRONOMIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL – REVISTA CIÊNCIA & EDUCAÇÃO.

RESENDE, K. C. DE (2017). A INTERAÇÃO ENTRE PLANETÁRIO E ESCOLA: REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DE ASTRONOMIA EM ESPAÇOS FORMAIS E NÃO FORMAIS.

SOBREIRA, M. (2010). O USO DE MODELOS NO ENSINO DE ASTRONOMIA: POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES – ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC).



PROF. RUDSON
FÍSICA

BIBLIOGRAFIAS

FERRI, Mário Guimarães (Coord.). História das Ciências no Brasil. São Paulo, Ed. Da Universidade de São Paulo, 1979-1980.

FROTA-PESSOA, Osvaldo, et al. Como Ensinar Ciências. São Paulo, Ed. Nacional, 1982.

ROMANZINI, Os planetários como ambientes não-formais para o ensino de ciências. VII ENPEC - Florianópolis, 08 de dezembro de 2009. ISSN: 21766940.

LANGHI, Rodolfo. Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores. 2009. Tese (Doutorado). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2009.

LANGHI, Rodolfo.; NARDI, Roberto. Ensino de astronomia no Brasil: Educação formal, informal, não formal e divulgação científica. Revista brasileira de Ensino de Física, v. 31, n.4, 4402, 2009.

LONGHINI, M. D; MENEZES, L. D. D. 2010. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 27, n. 3: p.433.

NARDO, Daniele Cristina Elias et al. Criação de um espaço de aprendizagem significativa no planetário do parque Ibirapuera, Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências Vol. 7 n 1, 2007.

RESENDE, Kizzy. A interação entre o planetário e a escola: justificativas, dificuldades e propostas, 2017. Dissertação. Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas. Departamento de Astronomia USP.

SILVA, F. S. Objetos-modelo no ensino de astronomia e o processo da transposição didática. 2011. 211 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Caxias do Sul. Caxias do Sul, 2011.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. A formação social da mente. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. Pensamento e Linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO INICIAL

BOM DIA, ESTUDANTE!

HOJE, VOCÊ É MEU CONVIDADO PARA PARTICIPAR DE UMA PARTE DO MEU PROJETO DE MESTRADO, SUA PARTICIPAÇÃO É MUITO IMPORTANTE. VOCÊ FOI ESCOLHIDO PARA COLABORAR COM UMA PESQUISA CIENTÍFICA ÍNTEGRA NA ÁREA DE ENSINO DE CIÊNCIAS, QUE TAL?

AQUI VOCÊ VAI RESPONDER UM QUESTIONÁRIO SOBRE UM TEMA MUITO IMPORTANTE NO 9º ANO: A CAUSA DAS ESTAÇÕES DO ANO.

AS SUAS RESPOSTAS AQUI APRESENTADAS SERÃO NORTEADORAS PARA NOSSAS PRÓXIMAS AULAS E APRESENTAÇÕES NO PLANETÁRIO. SUAS RESPOSTAS SERÃO MUITO IMPORTANTES PARA A DESENVOLVIMENTO DO MEU TRABALHO DE MESTRADO, ENTÃO, QUANTO MAIS VOCÊS ESCREVEREM SOBRE SEUS PENSAMENTOS/CONHECIMENTOS DO ASSUNTO, MELHOR POSSO ANALISAR. LEMBRE-SE, AQUI NÃO HÁ RESPOSTAS ERRADAS E NEM SERÃO DIVULGADAS.

VAMOS INICIAR....

O NATAL NO BRASIL É, EM GERAL, COMEMORADO EM DIAS QUENTES DO VERÃO TROPICAL. MAS, VOCÊ JÁ PERCEBEU QUE NO CANADÁ O NATAL É COMEMORADO DEBAIXO DA NEVE DO RIGOROSO INVERNO? OU SEJA, QUANDO É VERÃO NO BRASIL, É INVERNO NO CANADÁ! VOCÊ SABE POR QUE ISSO ACONTECE?

RESPONDA:

A. VOCÊ JÁ ESCUTOU ALGUÉM NA SUA FAMÍLIA FALAR SOBRE O SOL, SOBRE COMO MAIS OU MENOS SOL PODE FAZER DIFERENÇA EM ALGUMA ATIVIDADE HUMANA (AGRICULTURA, ESPORTES, LASER, NAVEGAÇÃO, O QUE FOR)? O QUE, RESUMIDAMENTE, FOI FALADO? QUEM PARTICIPOU?

B. NUMA APRESENTAÇÃO QUE FIZ NO PLANETÁRIO, DÁ PARA VER ONDE O SOL NASCE, COM REFERÊNCIA À AVENIDA JÚLIO E O MONUMENTO DO IMIGRANTE. O QUE É QUE ACHAS, O SOL NASCERÁ NESSA POSIÇÃO, MAIS OU MENOS, TODOS OS DIAS DO ANO?

APÊNDICE A

C. TENS ALGUMA IDEIA DO QUE ACONTECE COM O SOL DURANTE O ANO? ACHAS QUE O SOL SE COMPORTA DE FORMA DIFERENTE AO LONGO DOS MESES, OU ELE FAZ SEMPRE O MESMO CAMINHO NO CÉU TODOS OS DIAS? PODES EXPLICAR O QUE TU ACHAS

D. O QUE TE PARECE: O SOL FICA VISÍVEL SEMPRE O MESMO NÚMERO DE HORAS DURANTE O DIA (POR EXEMPLO, 12 HORAS DE SOL E 12 HORAS DE NOITE), AO LONGO DE TODO O ANO, AQUI EM CAXIAS?

E. E EM OUTRA CIDADE (POR EXEMPLO, NATAL, NO RIO GRANDE DO NORTE) A TUA RESPOSTA MUDARIA?

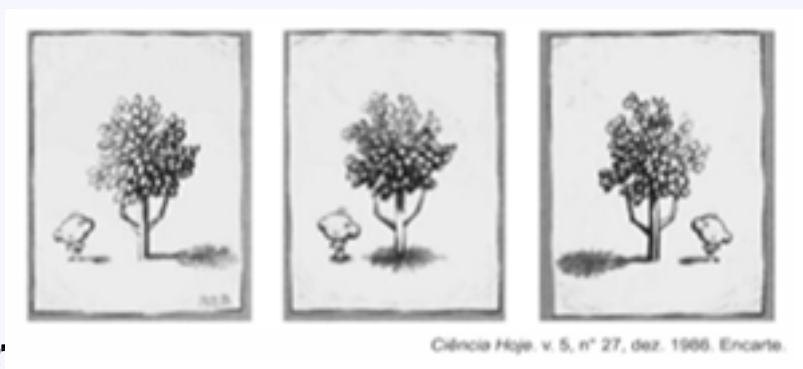
F. – PENSA NUMA DETERMINADA PARTE DA TUA CASA, OU APARTAMENTO (PORTA DA FRENTE, JANELA DO TEU QUARTO, JANELA DA SALA, O QUE QUISERES). O SOL “BATERÁ” TODO O ANO NESSE LOCAL? SEMPRE? NUNCA? ÀS VEZES? E SE FOR SÓ ÀS VEZES, QUANDO?

G. O QUE TE FAZ PENSAR QUE O SOL BATE SEMPRE, NUNCA OU APENAS ÀS VEZES NESSE LUGAR?

APÊNDICE B

QUESTÕES APLICADAS APÓS A INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

1. (ENEM PPL 2010) OS QUADRINHOS MOSTRAM, POR MEIO DA PROJEÇÃO DA SOMBRA DA ÁRVORE E DO MENINO, A SEQUÊNCIA DE PERÍODOS DO DIA: MATUTINO, MEIO-DIA E VESPERTINO, QUE É DETERMINADA



- A) PELA POSIÇÃO VER'
- B) PELA POSIÇÃO DO MENINO EM RELAÇÃO À ÁRVORE.
- C) PELO MOVIMENTO APARENTE DO SOL EM TORNO DA TERRA.
- D) PELO FUSO HORÁRIO ESPECÍFICO DE CADA PONTO DA SUPERFÍCIE DA TERRA.
- E) PELA ESTAÇÃO DO ANO, SENDO QUE NO INVERNO OS DIAS SÃO MAIS CURTOS QUE NO VERÃO.

2. UM GRUPO DE AMIGOS PLANEJA UMA VIAGEM DE ACAMPAMENTO EM UMA ÉPOCA DO ANO EM QUE OS DIAS SERÃO MAIS CURTOS EM CAXIAS DO SUL. SABENDO DISSO, COMO VOCÊ EXPLICARIA A IMPORTÂNCIA DE PLANEJAR ATIVIDADES AO AR LIVRE DE ACORDO COM A DURAÇÃO DO DIA? QUAL ÉPOCA DO ANO SERIA MAIS ADEQUADA PARA TER MAIS HORAS DE LUZ SOLAR E APROVEITAR MELHOR O ACAMPAMENTO?

3. AO VISITAR FAMILIARES EM OUTRA CIDADE, VOCÊ PERCEBE QUE A DURAÇÃO DOS DIAS É DIFERENTE DE CAXIAS DO SUL. COMO VOCÊ EXPLICARIA A ALGUÉM QUE MORA EM VARDØ, NA NORUEGA (LATITUDE 70° NORTE), POR QUE AS HORAS DE SOL PODEM VARIAR TANTO ENTRE CIDADES LOCALIZADAS EM DIFERENTES LATITUDES? USE A INCLINAÇÃO DO EIXO DA TERRA EM SUA EXPLICAÇÃO.

4. A OCORRÊNCIA DAS ESTAÇÕES DO ANO É UM PROCESSO NATURAL OBSERVADO EM VÁRIAS REGIÕES DO PLANETA. EXPLIQUE, COM SUAS PALAVRAS E UM DESENHO, QUAIS FATORES DETERMINAM A OCORRÊNCIA DAS ESTAÇÕES DO ANO E COMO ESSES FATORES AFETAM A DISTRIBUIÇÃO DA LUZ SOLAR NA TERRA AO LONGO DOS MESES. EM SUA RESPOSTA, INCLUA CONSIDERAÇÕES SOBRE A INCLINAÇÃO DO EIXO TERRESTRE E OS MOVIMENTOS DO PLANETA.

APÊNDICE C

ASTRÔNOMOS E ASTRÔNOMAS BRASILEIRAS – HOMENAGEM

DRA. BEATRIZ BARBUY – [HTTP://LATTES.CNPQ.BR/0985484253315463](http://lattes.cnpq.br/0985484253315463)



PROFESSORA TITULAR DA USP E UMA DAS CIENTISTAS MAIS IMPORTANTES DO BRASIL – E DO MUNDO. COM UMA CARREIRA NA ASTROFÍSICA QUE JÁ DURA APROXIMADAMENTE QUATRO DÉCADAS, SEU HISTÓRICO CIENTÍFICO É UM EXEMPLO DE EFICIÊNCIA E OBSTINAÇÃO. AINDA JOVEM DECIDIU QUE QUERIA SER ASTRÔNOMA QUANDO LEU O LIVRO UM, DOIS, TRÊS... INFINITO, DO FAMOSO ASTRÔNOMO GEORGE GAMOW. FEZ GRADUAÇÃO EM FÍSICA PELA USP E DEPOIS MESTRADO EM ASTRONOMIA PELO IAG-USP. NA FRANÇA, CONQUISTOU SEU DOUTORADO NA UNIVERSIDADE DE PARIS EM 1982, SENDO UMA DAS PRIMEIRAS BRASILEIRAS DA HISTÓRIA COM O GRAU.

DRA. DUILIA FERNANDES DE MELLO – [HTTP://LATTES.CNPQ.BR/1224579699448110](http://lattes.cnpq.br/1224579699448110)



A ASTROFÍSICA COLECIONA FEITOS NOTÁVEIS PARA QUALQUER PESSOA QUE AMA ASTRONOMIA: TRABALHANDO EM UM DOS CENTROS DE ESTUDO MAIS IMPORTANTES DA NASA, O GODDARD SPACE FLIGHT CENTER (GSFC), ONDE ANALISAVA AS IMAGENS DO HUBBLE, ELA DESCOBRIU UMA SUPERNOVA E O FENÔMENO DAS BOLHAS AZUIS: AGLOMERADOS ESTELARES "PERDIDOS" NO ESPAÇO ENTRE AS GALÁXIAS. ATUALMENTE, É VICE-REITORA DA UNIVERSIDADE CATÓLICA DA AMÉRICA (A PUC DOS ESTADOS UNIDOS), E CONTINUA COMO PESQUISADORA ASSOCIADA DA AGÊNCIA ESPACIAL NORTE-AMERICANA. ATUA ATIVAMENTE EM PROL DA POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA E DA INCLUSÃO DE GAROTAS EM CARREIRAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS. "O ÚNICO JEITO DE MUDAR ISSO [AUMENTAR O NÚMERO DE MULHERES CIENTISTAS] É MOSTRANDO PARA MENINAS E MENINOS QUE MULHERES TAMBÉM FAZEM CIÊNCIA", DISSE EM ENTREVISTA À GALILEU.

DRA. THAISA STORCHI BERGMANN – [HTTP://LATTES.CNPQ.BR/4999509031047259](http://lattes.cnpq.br/4999509031047259)



DOUTORA EM FÍSICA (NA ÁREA DE ASTROFÍSICA) PELA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (1987), FEZ PÓS-DOUTORADO NA UNIVERSIDADE DE MARYLAND (1991) E NO INSTITUTO DO TELESCÓPIO ESPACIAL (1991, 1994), E ESTÁGIOS SÊNIOR NO ROCHESTER INSTITUTE OF TECHNOLOGY (2005) E HARVARD/SMITHSONIAN CENTER FOR ASTROPHYSICS (2014). ATUALMENTE É PROFESSORA COLABORADORA DA PÓS-GRADUAÇÃO DO INSTITUTO DE FÍSICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. É MEMBRO TITULAR DA ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS ABC, BEM COMO DA ACADEMIA DE CIÊNCIAS DO MUNDO EM DESENVOLVIMENTO TWAS. EM 2015, GANHOU O PRÊMIO INTERNACIONAL L'OREAL/UNESCO PARA MULHERES NA CIÊNCIA E, EM 2018, A MEDALHA NACIONAL DO MÉRITO CIENTÍFICO. PRESTA ASSESSORIA CIENTÍFICA À FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO FAPESP, CAPES, CNPQ E REVISTAS CIENTÍFICAS ASTROPHYSICAL JOURNAL, ASTRONOMICAL JOURNAL, MONTHLY NOTICES OF THE ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY, ASTRONOMY E ASTROPHYSICS, CIÊNCIA HOJE E REVISTA DA FAPESP. ATUA EM COMITÊS DE ALOCAÇÃO DE TEMPO DE GRANDES TELESCÓPIOS, COMO DO TELESCÓPIO ESPACIAL HUBBLE, ATACAMA LARGE MILLIMETRIC ARRAY (ALMA), EUROPEAN SOUTHERN OBSERVATORY (ESO), GEMINI E TELESCÓPIO ESPACIAL JAMES WEBB. MEMBRO DA IAU, FOI CO-FUNDADORA E PRESIDENTE DA COMISSÃO X1 DA IAU (INTERNATIONAL ASTRONOMICAL UNION) – SUPERMASSIVE BLACK HOLES, FEEDBACK AND GALAXY EVOLUTION.

APÊNDICE C

ASTRÔNOMOS E ASTRÔNOMAS BRASILEIRAS – HOMENAGEM

DR. JOÃO EVANGELISTA STEINER – [HTTP://LATTES.CNPQ.BR/3635474674024319](http://lattes.cnpq.br/3635474674024319)



POSSUI GRADUAÇÃO EM FÍSICA PELO INSTITUTO DE FÍSICA (IF) DA USP (1973), MESTRADO EM ASTRONOMIA PELA USP (1975), DOUTORADO EM ASTRONOMIA PELO INSTITUTO DE ASTRONOMIA, GEOFÍSICA E CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS (IAG) DA USP (1979) E PÓS-DOUTORADO NO HARVARD-SMITHSONIAN CENTER FOR ASTROPHYSICS. ATUALMENTE É PROFESSOR TITULAR DO IAG. TEM EXPERIÊNCIA NA ÁREA DE ASTRONOMIA, COM ÊNFASE EM ASTROFÍSICA ESTELAR E NÚCLEOS ATIVOS DE GALÁXIAS. STEINER TAMBÉM FOI SECRETÁRIO-GERAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA (SBPC), OCUPOU A SECRETARIA DE COORDENAÇÃO DAS UNIDADES DE PESQUISA DO MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (MCTI) E DIRIGIU O INSTITUTO DE ESTUDOS AVANÇADOS (IEA) DA USP.

DR. KEPLER DE SOUZA OLIVEIRA – [HTTP://LATTES.CNPQ.BR/8496716957724133](http://lattes.cnpq.br/8496716957724133)



POSSUI BACHARELADO EM FÍSICA PELA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (1977), MESTRADO EM ASTRONOMIA – UNIVERSITY OF TEXAS EM AUSTIN (1981) E DOUTORADO EM ASTRONOMIA – UNIVERSITY OF TEXAS (1984). DESDE 1979 É PROFESSOR NO INSTITUTO DE FÍSICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, ATUALMENTE COMO PROFESSOR TITULAR. TEM EXPERIÊNCIA NA ÁREA DE ASTRONOMIA E COMPUTAÇÃO CIENTÍFICA, COM ÊNFASE EM ASTROFÍSICA ESTELAR, ATUANDO PRINCIPALMENTE NOS SEGUINTE TEMAS: ANÃS BRANCAS, ESTRELAS VARIÁVEIS, ANÁLISE SISMOLÓGICA, PULSAÇÕES E ESTRELAS MAGNÉTICAS. MEMBRO DA ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. ATUA TAMBÉM EM ENSINO DE ASTRONOMIA: [HTTP://ASTRO.IF.UFRGS.BR](http://astro.if.ufrgs.br).

DRA. MIRIANI GRISELDA PASTORIZA – [HTTP://LATTES.CNPQ.BR/1444068259043077](http://lattes.cnpq.br/1444068259043077)



POSSUI GRADUAÇÃO EM ASTRONOMIA – UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA (1965) E DOUTORADO EM ASTRONOMIA – UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA (1973). PROFESSORA EMERITA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. ATUALMENTE É PROFESSORA COLABORADORA DO DEPARTAMENTO DE ASTRONOMIA DO INSTITUTO DE FÍSICA DA UFRGS. TEM EXPERIÊNCIA NA ÁREA DE ASTRONOMIA, COM ÊNFASE EM ASTROFÍSICA EXTRAGALACTICA, ATUANDO PRINCIPALMENTE NOS SEGUINTE TEMAS: GALAXIAS, FORMAÇÃO ESTELAR, NUCLEOS ATIVOS E INTERAÇÃO DE GALÁXIAS. MEMBRO TITULAR DA ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. A PROFESSORA MIRIANI TEM NA SUA BAGAGEM MUITAS CONQUISTAS CIENTÍFICAS, ALTÍSSIMA PRODUTIVIDADE, ALÉM DE TER SIDO CHEFE DE DEPARTAMENTO E VICE-DIRETORA DO INSTITUTO DE FÍSICA DA UFRGS. ELA É MEMBRA DA ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS E, EM 2010, RECEBEU A ORDEM NACIONAL DO MÉRITO CIENTÍFICO NA CLASSE COMENDADOR DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA.

APÊNDICE C

ASTRÔNOMOS E ASTRÔNOMAS BRASILEIRAS – HOMENAGEM

DR. ROBERTO BOCZKO – [HTTP://LATTES.CNPQ.BR/1717889841744300](http://lattes.cnpq.br/1717889841744300)



POSSUI GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA PELA ESCOLA POLITÉCNICA DA USP(1974), GRADUAÇÃO EM ASTRONOMIA PELO INSTITUTO DE ASTRONOMIA, GEOFÍSICA E CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS DA USP(1972), MESTRADO EM ASTRONOMIA PELO INSTITUTO DE ASTRONOMIA, GEOFÍSICA E CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS DA USP(1979) E DOUTORADO EM ASTRONOMIA PELO INSTITUTO DE ASTRONOMIA, GEOFÍSICA E CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS DA USP(1989). ATUALMENTE É PROFESSOR DOUTOR DO INSTITUTO DE ASTRONOMIA, GEOFÍSICA E CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS DA USP.

DR. RONALDO ROGERIO DE FREITAS MOURÃO – [HTTP://LATTES.CNPQ.BR/0019236014971366](http://lattes.cnpq.br/0019236014971366)



RONALDO ROGÉRIO DE FREITAS MOURÃO, COM TODA CERTEZA, SERÁ LEMBRADO COMO UM DOS MAIS NOTÁVEIS ASTRÔNOMOS DO NOSSO PAÍS. NASCEU NO DIA 25 DE MAIO DE 1935, NA CIDADE DE RIO DE JANEIRO, E DESDE CRIANÇA JÁ POSSUÍA UM CERTO INTERESSE NA ÁREA DA CIÊNCIA. INTERESSE ESTE QUE ADQUIRIU AO OUVIR SUA MÃE DESCREVER A APARIÇÃO DE 1910, DO COMETA HALLEY , E AO OBSERVAR PELA PRIMEIRA VEZ UM OUTRO COMETA, AOS 12 ANOS DE IDADE.

INGRESSOU NO OBSERVATÓRIO NACIONAL COMO AUXILIAR DE ASTRÔNOMO EM 1956. EM 1960 FORMOU-SE BACHAREL EM FÍSICA PELA UNIVERSIDADE DO ESTADO DE GUANABARA (ATUAL UERJ) E LOGO DEPOIS, SE LICENCIOU TAMBÉM EM FÍSICA PELA FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIA E LETRAS, COMPLETANDO EM 1967 SEU DOUTORADO PELA UNIVERSIDADE DE PARIS, NA FRANÇA, COM MENÇÃO “TRÈS HONORABLES”.

FOI UM DOS FUNDADORES DA SOCIEDADE ASTRONÔMICA BRASILEIRA EM 1974, E DO CLUBE DE ASTRONOMIA DO RIO DE JANEIRO (CARJ) EM 1976. EM 1979, RECEBEU O PRÊMIO JOSÉ REIS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA, DO CNPQ, NO QUAL ERA PESQUISADOR. TAMBÉM FOI FUNDADOR E PRIMEIRO DIRETOR DO MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS (MAST) EM 1985.

ANEXO A**MODELO DE TRANSPARÊNCIA PARA A CONSTRUÇÃO DO MODELO – SUGESTÃO**