



Casa do Guri: o trabalho com energias renováveis em um projeto de física



Planetário Unipampa: acessibilidade, ensino e formação de professores



ARTICULANDO SABERES

revista colabore

Revista Colabore - Ano 2, n. 2

Astronomia para Todos e a Construção do Saber

NESTA EDIÇÃO!

A HISTÓRIA DO PLANETÁRIO
DA UNIPAMPA

AS AÇÕES COMUNITÁRIAS E
INTERDISCIPLINARES

A RELAÇÃO ENTRE ASTRONOMIA
E FICÇÃO CIENTÍFICA

A COSMOLOGIA INDÍGENA



O homem e o Cosmo
(John Welvins)

Desde cedo o homem olha para o céu
Inventando seus deuses, seus medos e seus réus

Talvez por não se enxergar no mundo
Tenha buscado sua existência no além
E entre os pálidos pontos
Encontrou a maior prova de sua arrogância
Prendendo-os em esferas translúcidas e giratórias
Fazendo assim de sua existência uma exceção

Mas não demorou muito pra tropeçar
Caindo na Terra, sonhando com o céu
Mudou o quanto pode, sonhou o quanto quis
Mas ainda que tentasse, não sabia explicar
Como o sol dormia, enquanto a lua ia reinar

Mas um dia aceitou que o centro não era o homem e nem seu inventor
Andando meio cabisbaixo, sentiu-se humilhado e por si deixou-se dominar

Ainda que em fagulhas descobriu que a sua lua também existia em outro lugar
Lugar esse que não só uma tinha, mas sim quatro a bailar

Ficou eufórico e teimou em aceitar
Mas aceitou, a prova estava lá, bastava olhar
Todos então a olhar, olhar agora por um único olho
Olho esse que nos pôs a mostrar

Mostrar que os pontos eram iguais ao nosso, só que brilhavam em outro lugar
Mostrar que haviam muitos pontos em um único lugar
Mostrar que esses pontos também giravam lá

E com tantas descobertas muitos se esqueceram de rezar
Muitos se esqueceram dos erros que cometeram antes de poder enxergar
Mas logo veio outro, dizendo que era para os pontos se afastarem
Mas os pontos permaneciam velozes e juntos a se movimentar

O que será isso então, um deus?
Um deus que como qualquer outro o homem não pode ver?
Deus esse que põem os pontos a girar, e ainda os segura não os deixando escapar?

A esse deus deram um nome e agora com letra maiúscula
O chamam de Matéria Escura
E é ela que não deixa os pontos desacelerar

Matéria escura, então apura que não à toa ela nos segura
E ainda nem sabem o que é essa tal de Escura
Mas enfim aceitaram, como quem aceita a um deus

Ainda veio um dizendo que as coisas se afastavam
Essas coisas que os pontos pálidos formam
Essas mesmo, vão se afastando conforme o tempo
Mas isso é obvio, gritaram, é só a inércia do começo
Logo logo vai parar
Mas será que começará a encolher?
Ou pararia por lá?

Não, não vai parar, disse um coro de três, que decidiram provar
Há algo escuro lá que esta a nos puxar

E quanto mais o homem olha, mais quer olhar
Quanto mais o homem sabe, mas encontra algo a se explicar
E alguns ainda perguntam, enquanto o universo cresce quantos homens não tem por lá?

Disponível em: <http://minhasbrevespalavras.blogspot.com.br/?view=classic>

John Welvins, autor do poema, é estudante de Licenciatura em Física da UNIPAMPA.

Foto: Gabriel Azambuja era estudante do Ensino Médio, quando expôs esta foto no evento "Noite das Estrelas" do Planetário UNIPAMPA, em 2015. Hoje é aluno da Licenciatura em Física.

Organizadores

Guilherme Frederico Marranghello

Clara Dornelles

Melissa Barbieri

Realização

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)

Programa Astronomia para Todos (Proext Mec 2016)

Pró-Reitoria de Extensão e Cultura da UNIPAMPA

Diagramação

Daniele Rocha

Revisão de texto

Clara Dornelles e Melissa Barbieri

Imagens da capa e contracapa

Arquivo Astronomia para Todos

Dados de catalogação na fonte:
Vanessa Abreu Dias CRB - 10/1756

Revista Colabore – Articulando Saberes / Universidade Federal do Pampa. n. 02 (set. 2016). –
Bagé: Universidade Federal do Pampa, 2016.

Anual (2016)

ISSN 2447-6722

(Impresso)

1. Educação 2. Interdisciplinar 3. Astronomia. I. Universidade Federal do Pampa

CDD 370

Tiragem: 500 exemplares. Gráfica: Polimpresos Ltda.

Apresentação

Lembro do dia em que recebi o primeiro apoio financeiro para o desenvolvimento de um projeto. Era domingo de manhã (bem cedo) e, despretensiosamente, repetia a rotina diária de verificar no site do CNPq o resultado do edital de apoio ao Ano Internacional da Astronomia. Aquela manhã era diferente, o resultado estava lá, em um domingo, 7h da manhã. No oitavo andar (de um prédio de 8 andares), um grito de euforia e alegria ecoou pelos outros dois blocos do condomínio (o meu bloco era o central).

Um começo modesto que foi agregando pessoas e hoje o Programa de Extensão *Astronomia para Todos* reúne mais de 20 servidores da Unipampa, contando com 19 bolsistas e muitos outros alunos voluntários, ultrapassando os muros da universidade e reunindo pessoas, entidades, líderes, autoridades e, principalmente, a população que se apropria cada dia um pouco mais da Unipampa.

Nada mais adequado do que publicar os trabalhos oriundos deste Programa do que a Revista COLABORE, uma revista que tem como eixo o jornalismo colaborativo e a formação do aluno de graduação dentro de um projeto que amplia os limites da sala de aula. É isto que significa esta publicação, a colaboração entre projetos, ampliando horizontes, da mesma forma que telescópios e sondas espaciais ampliam nosso conhecimento do espaço.

Mas esta revista é ainda mais. A crise financeira que interrompeu as obras de construção do Planetário da Unipampa e tirou noites de sono mexeu com os brios de um povo aguerrido e bravo. Este povo tem virtudes e jamais será escravo de uma crise. A movimentação que incluiu festas, rifas, jantares e corridas resultou, quem diria, em mais COLABORAÇÃO! E todos aqueles que foram chamados a colaborar, assim o fizeram. Nossa caminhada continua rumo à implantação do Planetário da Unipampa, mas o caminho trilhado agora fez com que não apenas o Planetário, mas toda a Unipampa passasse finalmente a integrar a cidade. Como uma façanha bradada aos quatros ventos, agora as pessoas falam: *está ficando muito bonito o NOSSO Planetário!*

Professor Guilherme Marranghello

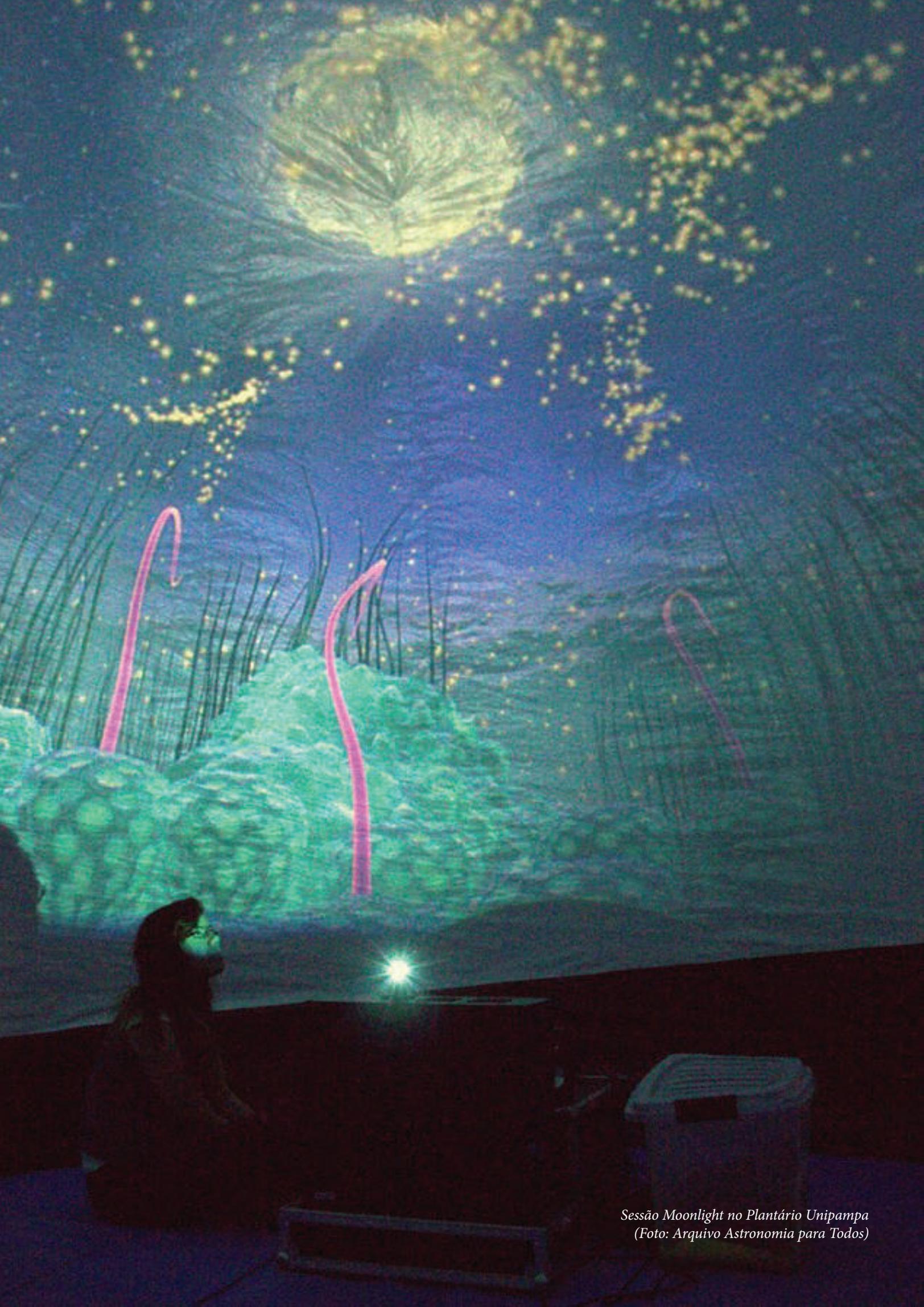
Coordenador do Programa Astronomia para Todos e do Planetário da Unipampa



*Equipe do Astronomia para Todos, no ano de 2015.
(Foto: Arquivo Astronomia para Todos)*

Sumário

ASTRONOMIA PARA TODOS...	5
ONDAS GRAVITACIONAIS	9
O PLANETÁRIO INFLÁVEL EM CAÇAPAVA DO SUL E LAVRAS DO SUL: ASTRONOMIA PARA CRIANÇAS, JOVENS E ADULTOS	10
NEW HORIZONS	13
TRABALHANDO COM ENERGIA RENOVÁVEL NA CASA DO GURI	14
A NOVA GERAÇÃO DE TELESCÓPIOS	18
O CÉU NÃO É, DEFINITIVAMENTE, O LIMITE: O ENSINO DE ASTRONOMIA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA	19
COSMOLOGIA GUARANI, UMA CONCEPÇÃO UNITÁRIA DO UNIVERSO	22
ASTRONOMIA & FICÇÃO CIENTÍFICA	25
UNIVERSIDADE E ESCOLA: O PLANETÁRIO COMO AGENTE INTEGRADOR	28
O PLANETÁRIO COMO ESPAÇO DE APRENDIZAGEM	30
AUTOR@S E ORGANIZADOR@S	31
GALERIA DO PLANETÁRIO DA UNIPAMPA	32



Sessão Moonlight no Plantário Unipampa
(Foto: Arquivo Astronomia para Todos)



*Observação do céu, realizada em 2015.
(Foto: Arquivo Astronomia para Todos)*

ASTRONOMIA PARA TODOS

Suélen Mena Meneses e Guilherme F. Marranghello

Em reconhecimento às contribuições de Galileu Galilei à Astronomia, a Organização das Nações Unidas (ONU) decretou o ano de 2009 como sendo o Ano Internacional da Astronomia (AIA). A partir deste decreto, o mundo se mobilizou para a celebração do AIA, que marcou os 400 anos de observações astronômicas, desde os trabalhos de Galileu.

No Brasil, uma enorme mobilização foi feita, resultando no fomento de mais de 200 projetos espalhados por todo o país. Em Bagé, um pequeno grupo de professores e alunos da Unipampa deu início ao Projeto de Extensão *Astronomia para Todos*, realizando palestras e observação do céu.

As atividades foram se diversificando, ampliando e atingindo novos horizontes e, com a velocidade de expansão do Universo, alcançando um público cada vez maior. Um

planetário inflável se incorporou às atividades e, ao final do ano de 2013, em um edital de fomento a museus e planetários, tivemos um projeto aprovado. Tinha início o

Planetário da Unipampa, enquanto instituição física, organizada com regimentos e normas, pronta para atender o público.

*Professor Guilherme Marranghello palestrando na Unipampa - Campus Bagé.
(Foto: Arquivo Astronomia para Todos)*



Esta história ainda dá muitas voltas. Vamos deixá-las de lado um momento para descrever o *Astronomia para Todos*, um Programa de Extensão aprovado pelo Ministério da Educação em 2015, tendo suas atividades iniciadas em 2016. Ao final desta história, retornaremos ao Planetário.

A principal motivação do Programa é a Divulgação Científica com ênfase na Astronomia, mas, desta vez, concretizando uma grande ambição e dando mais um passo rumo à integração dos saberes: de Projeto que era até 2014, passa a ser denominado “Programa Astronomia para Todos” em 2015, composto por diversas áreas do conhecimento como física, matemática, letras e música, entre outras. A partir de então, assume um caráter mais amplo e duradouro. Além disso, assume também um caráter

(...) de Projeto que era até 2014, passa a ser denominado “Programa Astronomia para Todos” em 2015, composto por diversas áreas do conhecimento como física, matemática, letras e música entre outras

multicampi, integrando as cidades de Bagé, Caçapava do Sul, Alegrete e Uruguaiana.

A estrutura básica e fundamental permanece inalterada, com a missão de espalhar a Astronomia com conteúdo de Ciência, Educação e Cultura. Para atingir nossos objetivos, realizamos sessões de

planetário, recebemos visitas escolares, apresentamos palestras e realizamos noites de observação. A formação de professores é parte fundamental para que todas estas atividades tenham repercussão dentro da sala de aula. Já recebemos a visita de mais de 20 mil crianças que, além de contemplar o céu no

planetário, puderam entrar em contato com sistemas solares em escala, jogos astronômicos, holografias de planetas e exposições multimídia.



Visita de alunos da Escola Infantil Modelando Sonhos, em Bagé, em 2015.
(Foto: Arquivo Astronomia para Todos)

Em nosso Programa, a Astronomia passa de uma ciência a ser comunicada com o público para uma cultura que permeia os mais diversos caminhos a serem trilhados. Com a *Noite das Estrelas*, uma festa da Astronomia que reúne música, arte e até uma pequena encenação, demos um salto. Agora temos, dentro do Programa, oficinas de escrita e representação teatral, apresentações musicais mergulhadas em um ambiente decorado por estrelas artificiais do Planetário, pesquisas nas áreas etnosociais, de inclusão e muito mais.

Apresentação musical no evento *Noite das Estrelas* em 2015.
(Foto: Guilherme F. Marranghello)

Além das 20 mil crianças atendidas nos municípios pelos quais o *Astronomia para Todos* já passou, seja com palestras, observações ou sessões de Planetário – em Bagé, Dom Pedrito, Caçapava do Sul, Uruguaiana, Itaqui, Candiota, Pinheiro Machado, Rosário do Sul e mais – o nosso Programa já proporcionou cursos de formação de professores na área de Astronomia para mais de 300 professores, que também passam a contar com formações específicas em matemática, geografia, física...



Chegou a hora de retornarmos ao Planetário da Unipampa!!!

Contemplados na Chamada 85/2013 do CNPq, começou o trabalho rumo à implantação do Planetário da Unipampa. No início de 2014, teve início o projeto arquitetônico do prédio que abrigará o Planetário. Este prédio está sendo construído com recursos do MEC destinados à Unipampa, ou seja, uma política de aplicação dos recursos permitiu que a universidade custeasse esta obra, orçada em mais de

R\$700.000,00. Ainda em 2014, foi firmado o acordo com a empresa fornecedora dos equipamentos para o Planetário.

Quando tudo parecia rumar para a consolidação de um pequeno projeto de extensão em um centro capaz de atuar de forma estabilizada e bem estruturada na Divulgação da Ciência, os problemas começaram a aparecer.

A primeira pedra em nosso sapato foi a alta do dólar que, em

uma escalada alucinada, elevou o preço do projetor principal, adquirido ao final de 2014. Era o prenúncio de uma crise, ainda velada. O ano de 2015 foi marcado pelo início das obras e por inúmeros contatos na tentativa de liberar os recursos para a finalização das compras dos equipamentos do planetário. Constantes negativas culminaram na mensagem recebida no início de 2016: não há previsão orçamentária!



Planetário fixo em construção na primeira quinzena de agosto, em 2016.
(Foto: Guilherme F. Marranghello)

No momento mais crítico, surgiu a campanha *Amigos do Planetário*, buscando fundos para a conclusão desta importante obra. Inicialmente, a campanha nasceu na internet (ainda estamos recebendo doações – FAÇA A SUA!) através do site www.vakinha.com.br/planetariodaunipampa. Em seguida, uma rifa buscou recursos, tendo como premiação um pequeno telescópio. Livros de Astronomia foram doados e vendidos, tendo como destino, a campanha do Planetário.

No momento mais crítico, surgiu a campanha *Amigos do Planetário*, buscando fundos para a conclusão desta importante obra.

Desde então, a campanha tem se autossustentado. Pessoas ficam sabendo da mobilização e manifestam seu desejo em ajudar. Alunos da Unipampa que possuem bandas organizaram festas. Foram realizados jantares e festas juninas. Foi realizada também a 1ª Corrida Espacial, uma rústica de 5km, e já estão cobrando uma pedalada. Professores abraçaram a causa e a cada meta atingida, um professor pintava seu cabelo.



*Momento da largada da Corrida Espacial, evento ocorrido em agosto de 2016, parte da campanha em prol do Planetário.
(Foto: Guilherme F. Marranghello)*

Toda esta movimentação atraiu a atenção da mídia, uma parceira fantástica. Foram inúmeras matérias de jornais, entrevistas em rádios e alguns programas de televisão. Nossa página do Planetário no Facebook ([facebook.com/planetariodaunipampa](https://www.facebook.com/planetariodaunipampa)) chegou a mais de 20 mil visualizações quando as obras foram retomadas.

Tudo isto acontece enquanto a Fundação Universidade Federal do Pampa completa 10 anos de VIDA. O Planetário nasce estruturado em PROEXT/MECs, OBEDUCs, LIFEs, PIBIDs e com o apoio de muitos servidores, alunos e comunidade, que abraçaram a causa da Educação, Cultura e Ciência. Nesta revista, que traz um pouco do nosso trabalho, encerramos a matéria com dois pensamentos.

Com o primeiro deles, inspirado em nossos colegas que reúnem a Ciência e a Ficção Científica, trazemos a responsabilidade que Peter Parker recebeu junto com seus poderes de Aranha:

- Junto com um grande poder, vem uma grande responsabilidade.

O segundo pensamento, muito ouvi de minha avó, citando *O Pequeno Príncipe*, no auge de seus noventa e tantos anos. Aqui fica o sentimento de gratidão a todos que se doaram a este projeto, que transformaram um sonho em realidade. Fica nosso compromisso com o futuro do Planetário da Unipampa:

- És responsável por aqueles que cativas.

Estes pensamentos orientam, a partir de hoje, todo o trabalho do Planetário da Unipampa, que abraçou sua origem como lema: *Astronomia para Todos!*

ONDAS GRAVITACIONAIS

Guilherme F. Marranghello

Os últimos anos têm se mostrado tão fantásticos para o avanço da ciência, que fica difícil elencar suas maiores contribuições. Mesmo assim, uma delas não pode deixar de constar na lista do TOP 10: a detecção de Ondas Gravitacionais.

São muitos os motivos que levam esta conquista científica a entrar na nossa lista. O primeiro deles é porque envolve a Teoria da Relatividade Geral, uma grande revolução na ciência, consagrada a um dos maiores cientistas de todos os tempos, Albert Einstein. A complexidade de tal detecção contribui de forma determinante para seu encantamento. A complexidade dos aparatos tecnológicos desenvolvidos para esta detecção é dos mais incríveis. Os recursos computacionais então, imensos. A conspiração cosmológica para que esta detecção seja feita, dois buracos negros girando ao redor de si até o momento em que a colisão seja um honroso fim, é apaixonante. Mas, sem dúvida, a possibilidade de investigação do espaço aberta junto com esta nova janela do

universo, cujas ondas são capazes de atravessar nosso cosmos, praticamente sem obstáculos, é a maior das conquistas!

Para entender as ondas gravitacionais, é necessário lembrar que o espaço e o tempo são descritos por Einstein como uma rede integrada, onde a presença de um planeta, estrela ou qualquer outro objeto massivo é capaz de distorcer esta estrutura de forma tão intensa quanto maior sua massa. Agora imagine dar uma chacoalhada neste planeta e estrela, ou até mesmo dois buracos negros colidindo!!! O resultado é uma onda se propagando pelo espaço, como se brincássemos de encolher e estivar uma mola.

Sabendo do comportamento destas ondas gravitacionais, a dificuldade passa a ser detectá-las. Para isto foram construídos equipamentos com diversas características. O interferômetro a laser (LIGO), nos EUA, foi o responsável pela detecção da primeira onda gravitacional. Este experimento consiste em dois laboratórios que estão a milhares de quilômetros de distância nos

EUA. Esta configuração visa ter a certeza de que a detecção não está relacionada a algum fenômeno terrestre.

No LIGO, um feixe de laser é separado em dois caminhos. Cada caminho consiste em braços quilométricos deste interferômetro, por onde o laser viaja centenas de vezes até se reencontrarem no detector. Quando uma onda gravitacional passa pelo interferômetro, o tamanho destes braços sofre uma variação da ordem do tamanho de um átomo.

Ao investigar o sinal detectado no LIGO foi possível descobrir as massas dos buracos negros que colidiram e, futuramente, será possível descobrir informações sobre a constituição interna de objetos como os pulsares ou até ter acesso a um sinal oriundo dos primeiros instantes do universo. Por tudo isto, a detecção de ondas gravitacionais foi um dos maiores feitos da ciência nos últimos anos.

Fonte: Wikipedia.com



O PLANETÁRIO INFLÁVEL EM CAÇAPAVA DO SUL E LAVRAS DO SUL: ASTRONOMIA PARA CRIANÇAS, JOVENS E ADULTOS

Ângela Maria Hartmann, Vinicius Abreu de Oliveira e Moisés Razeira

O planetário inflável da Unipampa realizou, em 2015, cinquenta e cinco (55) sessões para estudantes, professores e pessoas da comunidade nos municípios de Caçapava do Sul e Lavras do Sul. As sessões, organizadas por professores e monitores do campus Caçapava do Sul, em parceria com as secretarias de educação dos dois municípios e das direções de duas escolas rurais, totalizaram 21 escolas e abrangeram estudantes da Educação Infantil ao Ensino Médio. Em onze (11) dias, de 18 a 29 de maio, mais de 1.700 pessoas, com idades entre quatro (4) e cinquenta (50) anos participaram das sessões realizadas no planetário.

As sessões do planetário foram realizadas em quatro locais diferentes: no centro de cada um dos municípios, no Instituto Municipal de Educação Professora Augusta Maria de Lima (Caçapava do Sul) e no Ginásio

Municipal de Esportes (Lavras do Sul). As outras duas sessões ocorreram em localidades rurais do município de Caçapava do Sul: Durasnal, situada a 40 km da sede municipal, e Minas de Camaquã, situada a 70 km.

As sessões do planetário realizadas nas Minas de Camaquã, na tarde e noite do dia 27 de maio de 2015, atenderam em torno de 100 pessoas entre professores e alunos da única escola do local, além de pessoas da comunidade. Já na localidade rural Durasnal, foram realizadas diversas sessões nos dias 25 e 26 de maio de 2015. Essas sessões culminaram com uma observação astronômica, usando telescópios, para estudantes e pessoas da comunidade, quando foi possível observar os planetas Vênus e Júpiter, além da constelação de Órion e sua nebulosa.





Crianças em fila para participar da sessão realizada em Durasnal, localidade rural de Caçapava do Sul.
(Foto: Grupo de Astronomia de Caçapava)

Constituído por uma cúpula de lona com pouco mais de 3 metros de altura e diâmetro de seis (6) metros, inflada por ventiladores, o planetário inflável encanta e impressiona quem assiste suas sessões. Sentados sobre almofadas no chão, os espectadores podem ver os objetos celestes projetados na cúpula por um projetor colocado em seu centro, no solo. Junto ao projetor, é mantido um dispositivo de áudio que descreve o que está sendo visualizado na cúpula. As sessões realizadas nos dois municípios tiveram por objetivo apresentar e esclarecer conceitos e fenômenos relacionados ao estudo da Astronomia, aprofundando o conhecimento científico de alunos desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, de seus professores e de outras pessoas da comunidade.

Cada sessão tinha, em média, uma duração de trinta (30) minutos. Após uma breve explicação, pelos monitores, de como acontecem as sessões e os cuidados a serem observados por quem as assiste, era projetado um filme usando o software NIGHTSHADE, que segue alguns roteiros específicos de apresentação. O mais utilizado foi *Ilha de Vida*, disponível também em Marranghello (2015)¹, por ser de fácil compreensão para pessoas de qualquer idade e por abordar conceitos astronômicos que reforçam o que é estudado em Astronomia em algumas escolas, além de ser indicado

nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997², 1998³). Este roteiro, em especial, narra os fenômenos observados durante uma noite, desde o pôr do sol até o amanhecer.

Para o público infantil, foram realizadas sessões com os filmes *Fronteira do Sistema Solar* e/ou *New Horizons*. Ambos desenvolvidos especialmente para projeção em cúpulas de planetário, trazem informações sobre o Sistema Solar e a sonda *New Horizons*, respectivamente. A sonda alcançou seu alvo, o planeta anão Plutão, em 2015, porém o filme foi realizado antes e apresenta as expectativas do que iria se encontrar por lá.

¹ MARRANGHELLO, G. F. *Ilha de Vida*. 1. ed. Itajaí: Casa Aberta, 2015.

² BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC SEMTEC, 1997.

³ BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental**. Brasília: MEC SEMTEC, 1998.

As sessões eram encerradas com algumas explicações do monitor, visando esclarecer dúvidas e/ou complementar informações apresentadas nos filmes. No caso de apresentações para crianças da Educação Infantil e dos Anos Iniciais, o próprio apresentador fazia algumas perguntas, encorajando as crianças a demonstrar sua compreensão sobre o assunto abordado e, ao mesmo tempo, verificando o quanto compreenderam da narração do filme.

Os alunos de séries iniciais do Fundamental eram os mais ansiosos para assistir a sessão do planetário, pois, para muitos, era

uma das poucas oportunidades de ter contato com uma ciência tão complexa quanto a Astronomia. Além disso, podiam observar

Os alunos de séries iniciais do Fundamental eram os mais ansiosos para assistir a sessão do planetário, pois, para muitos, era uma das poucas oportunidades de ter contato com uma ciência tão complexa quanto a Astronomia.

fenômenos celestes em um ambiente controlado e com uma explicação inédita para eles.

Após as sessões, os monitores realizavam algumas

entrevistas com os alunos para saber se as expectativas que tinham sobre o planetário haviam sido atendidas. Assim foi que se revelaram algumas curiosidades como, por exemplo, do aluno de 14 anos, do 1º ano do Ensino Médio, da Escola Estadual de Ensino Médio Professora Gladi Machado, da localidade rural de Minas do Camaquã, que afirmou ser o planetário um grande facilitador para compreender como se dão as observações de estrelas, além de ter aprendido novos conceitos sobre astros, planetas e constelações.



Sessão realizada em Minas do Camaquã.
(Foto: Grupo de Astronomia de Caçapava)

Já um aluno de 8 anos, que cursava o 3º ano do Ensino Fundamental, comentou que gostou muito do planetário, sendo o segundo ano que assistia as sessões, e toda vez aprendia alguma coisa diferente sobre o Universo. A importância das sessões do planetário para as comunidades visitadas foi destacada por uma das professoras entrevistadas:

Acho bastante importante, e acho interessante que tenham essa atitude e que tragam para que eles

tenham acesso a isso [o planetário]. (...) É muito difícil a gente trabalhar isso com eles, pois na cabeça deles, como tu viste agora, eles não conseguem falar. Porque eles não conseguem entender aquilo que está muito distante. Então foi muito interessante e a gente gostou muito. (...) E a gente poderia ter maior acesso a essas informações (Professora de Lavras do Sul, RS).

No ano de 2015, foram realizadas algumas sessões do planetário no campus Caçapava do Sul, sendo que vários dos

atuais espectadores já haviam comparecido. Segundo um dos entrevistados: “Cada vez que se vai ao planetário, se aprende algo diferente”. As sessões do planetário móvel são parte das atividades do projeto *O Planetário da Região da Campanha*, desenvolvido por docentes, bolsistas e monitores de três campi da Unipampa: Bagé (Sede), Caçapava do Sul e Uruguaiana, em associação com o projeto *Novos Talentos em Ciências Exatas e da Terra*, desenvolvido no campus Caçapava do Sul.

NEW HORIZONS

Guilherme F. Marranghello

No dia 4 de outubro de 1957, a então União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) colocou no espaço o primeiro satélite artificial da Terra, o Sputnik. Desde então, a humanidade já enviou sondas, foguetes, ônibus espaciais, telescópios e satélites capazes de contribuir para o avanço científico e tecnológico na Terra.

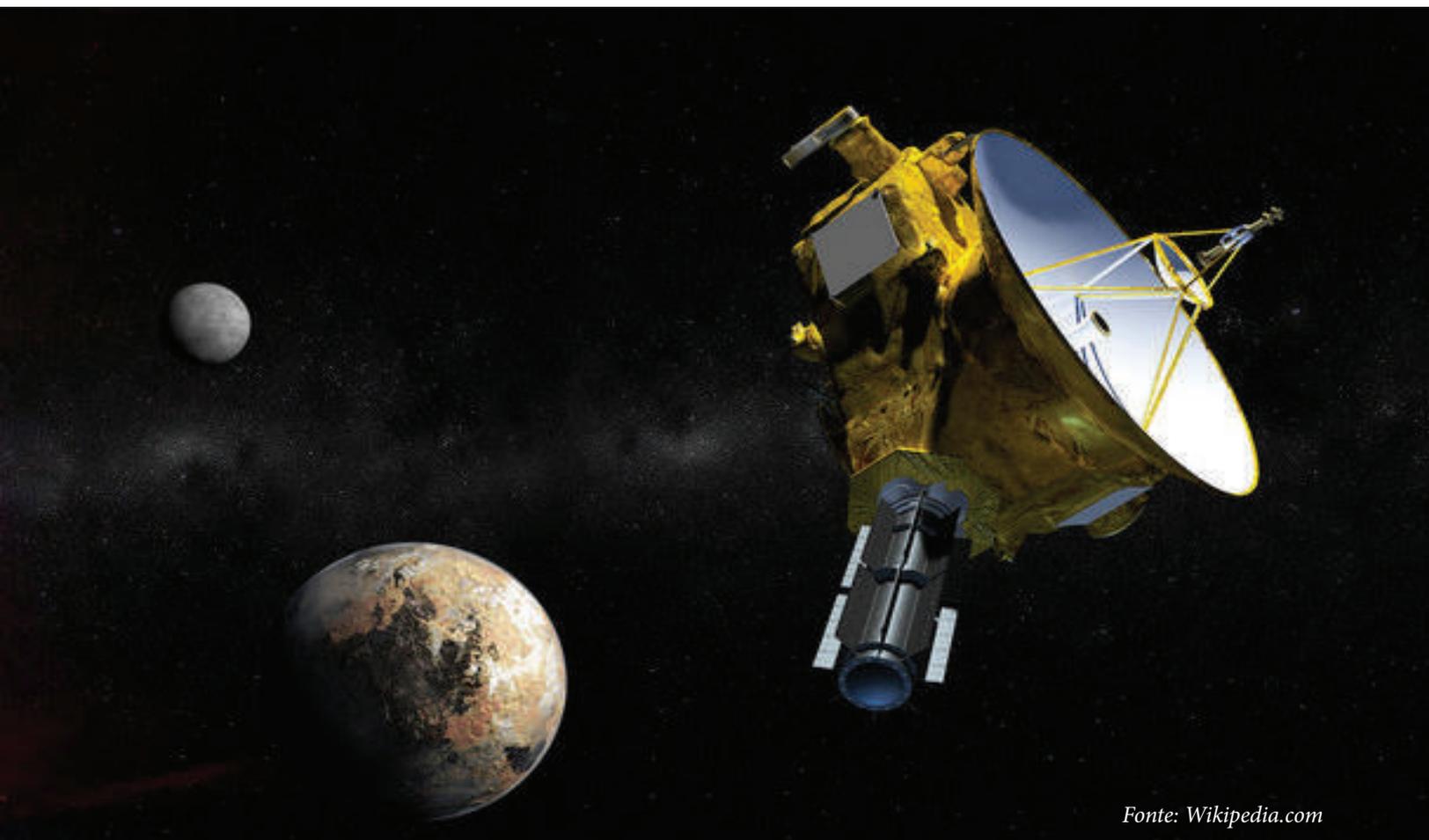
Quase 50 anos depois do lançamento do Sputnik, a NASA enviou para o espaço a sonda New Horizons (11 de janeiro de 2006). Sua missão? Sobrevoar o planeta anão Plutão, fazendo registros e coletando dados de uma forma nunca antes imaginada.

Foi necessário 9 anos de viagem até chegar aos confins do nosso sistema planetário e trazer imagens e dados, não apenas de Plutão, mas de suas luas, Caronte, Nix, Hydra, Cérbero e Estige. A sonda passou a 12.500km de distância de Plutão, viajando a uma velocidade de 45.000km/h.

Após a passagem por Plutão, a sonda foi dirigida para o objeto transnetuniano 2014 MU69. Este objeto está localizado no Cinturão de Kuiper, uma região permeada por pequenos objetos que podem guardar informações valiosas sobre a formação do Sistema Solar, inclusive informações sobre a origem da vida na Terra.



Fonte: Wikipedia.com



Fonte: Wikipedia.com

TRABALHANDO COM ENERGIA RENOVÁVEL NA CASA DO GURI

*Bruna C. Antunes, Bruna Noguêz, Francisco Machado da Cunha,
Márcia Maria Lucchese e Rosana Maia*

Não tem como identificar as fontes de energia renovável sem pensar no Sol, na Terra e na água e nas relações entre eles. Das relações da Terra e do Sol podemos gerar energia a partir da incidência solar, da incidência solar diferencial sobre a Terra temos a geração do vento, e o ciclo das águas que enchem os rios se origina do aquecimento das águas pela radiação solar. E sob esta perspectiva podemos relacionar a Astronomia com a geração de energia renovável.

Apresentar conceitos de física de modo lúdico e divertido para crianças propicia e instiga nelas o interesse pelas ciências, e a importância de saber ciência torna o cidadão mais consciente e crítico às situações do Mundo. Além de, é claro, quando a apresentação dos conceitos científicos envolve um experimento com uma intervenção da criança, outras habilidades e competências estão sendo desenvolvidas.

O Projeto de Extensão *A Física na Casa do Guri* é um

projeto elaborado pela Professora da Unipampa Rosana Cavalcanti Maia Santos e desenvolvido por ela em colaboração com outros docentes e alunos da Unipampa na Casa do Guri. O Projeto tem como objetivo realizar atividades de Física para os menores que estão acolhidos na Casa do Guri. A Instituição é mantida pela Prefeitura do Município de Bagé e abriga crianças e adolescentes de 0 a 13 anos, em situação de risco, maus tratos, abandono, violência doméstica ou exploração.



*Crianças da Casa do Guri explorando protótipo de casa solar.
(Foto: Marcia Maria Lucchese)*

O Projeto aborda diferentes conteúdos de física e aqui iremos relatar o trabalho com geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis. O grupo de professores e alunos elaboraram os experimentos considerando a geração de energia elétrica usando pequenas turbinas hidráulicas e eólicas e painéis solares fotovoltaicos.

As atividades experimentais são realizadas pelos alunos da Unipampa com a supervisão dos professores com dois grupos, o grupo de crianças do turno da manhã, que são 8 menores e compreendem crianças de 4 a 8 anos, e com o grupo da tarde, que são 3 crianças de 10 a 12 anos.

O relato da aluna Bruna Antunes da Unipampa conta um pouco das atividades desenvolvidas e mostra sua percepção sobre a atividade:

A proposta de trabalhar energias renováveis na Casa do Guri foi uma ideia ótima. No início do planejamento das atividades, o que me preocupou foi a questão deles se concentrarem. Por ser algo interessante que causa entusiasmo e curiosidade, é normal que eles fiquem mais agitados, no entanto isso não pode atrapalhar o coleguinha na atividade. A forma que ocorreu a abordagem foi como mágica desde o primeiro dia, quando foi trabalhada a hidrelétrica com colheres. Houve muita cooperação tanto com os pequenos da manhã quanto com os grandes da tarde. Eram muitos elementos na composição da hidrelétrica, o que exigia paciência para todos conseguirem ver, pegar, montar, testar e existia o elemento tentador das crianças: a água. Mas ocorreu tudo perfeito. Mesmo um dos geradores não funcionando, a percepção deles da atividade ficou evidente nos desenhos.

Seguindo a mesma linha, trabalhamos com a energia eólica, algo muito instigante também. Todos observaram, montaram e investigaram o experimento, assimilando todas as informações de acordo com a faixa etária. Trabalhar com uma turma com idades diferentes que variam entre 5 e 10 anos nos mostra visões diferentes do mesmo experimento, o que foi percebido na elaboração dos cataventos enfeitados e confeccionados por eles. A turma da tarde já se concentrou mais em testar a mudança no ângulo das pás do gerador, em variar o número de pás, trocar os modelos etc. A grande surpresa foi com a energia solar. Levamos a casa confeccionada pelo Francisco, que possuía luzes de led e ventilador que funcionavam quando colocávamos a placa solar: levamos também um avião com placa solar que movimentava a hélice, uma placa solar, motor e led, onde fomos revezando os experimentos.

A turma da manhã se encantou com a casa e seus detalhes; a turma da tarde ficou mais atenta ao circuito de distribuição da casa, testou como um pouco de sombra diminuía a velocidade do motor entre outras coisas. Na proposta final, a ideia foi montar uma maquete de cidade com os pequenos da turma da manhã, e com os da tarde, uma casa na qual as luzes de ambos funcionariam com uma fonte de energia renovável, que foi a eólica. Ao chegar, um dos meninos disse que gostaria de mostrar sua invenção, que nada mais era que uma casa com luzes de led, ventilador semelhante à casa que nós levamos. Foi bárbaro! É muito gratificante ver a iniciativa deles e ver que eles realmente estão assimilando todas as orientações que passamos.



Maquetes produzidas durante o projeto.
(Foto: Marcia Maria Lucchese)

A também aluna Bruna Nôguez nos conta que:

O trabalho sobre fontes de energia na Casa do Guri foi de grande valia. O conhecimento dos meninos era bem superficial. Levando em consideração a pouca idade de alguns, a curiosidade era grande e as dúvidas também. Desde “a energia caminha dentro do fiozinho até chegar na tomada” até conclusões mais elaboradas, considerando as formas de geração de energia, foram as respostas dos meninos quando questionados. Ao apresentarem o último trabalho, uma maquete representando uma casa com geração de energia eólica, verificou-se o conhecimento que realmente adquiriram.

Na opinião de Francisco Machado, que foi quem elaborou a casa solar:

A atividade aplicada na Casa do Guri foi muito legal, pois despertou o interesse dos meninos em descobrir como funciona a energia elétrica e como ela é gerada; quais os tipos e os benefícios de cada uma delas, principalmente as renováveis apresentadas durante as atividades. Sendo elas: hidrelétrica e energias eólica e solar. No final das atividades, foi proposta a construção de uma casa pelas crianças com um circuito simples, composto por led e resistores, o que gerou grande interesse e disposição por parte delas. Os resultados foram ótimos e, após a conclusão da casa de cada um deles, foi utilizado o aerogerador para testar o funcionamento.

A Assistente Social responsável pela Casa, Roberta Espinosa Peres, relata que o trabalho é muito importante para os meninos, que sempre nos esperam e nos aguardam em cada atividade. No relacionamento dos meninos com as cuidadoras, observa-se que eles se entusiasmam em apresentar o material elaborado nas atividades. O Projeto continuará até o final do ano, abordando diferentes conceitos e temas de física, propiciando a troca de saberes entre as docentes e os alunos da Unipampa, os Guris e seus responsáveis na Casa.

*Crianças da Casa do Guri observando casa com luzes de led e ventilador que funcionavam com energia solar.
(Foto: Márcia Maria Lucchese)*



A NOVA GERAÇÃO DE TELESCÓPIOS

Guilherme F. Marranghello

Os maiores telescópios do mundo estão localizados no Chile e no Havaí, em locais que apresentam condições favoráveis para a observação. Estes telescópios têm espelhos com até 10m de diâmetro. Porém, uma nova geração de telescópio começa a nascer.

A próxima geração de telescópios deverá ter espelhos de 30m até 100m de diâmetro. Isto só é possível devido ao grande avanço tecnológico dos últimos anos. Mas o que significa um telescópio com espelhos maiores?

Nosso olho regula a entrada de luz através da pupila. Quando estamos em um ambiente mais claro, a pupila diminui, reduzindo consigo a quantidade de luz que chega na retina. Em oposição, quando vamos para um ambiente mais escuro, a pupila se dilata, permitindo que uma maior quantidade de luz seja detectada por nossos olhos.

Um telescópio funciona da mesma forma que o olho humano, quanto maior for o tamanho do espelho, melhor nós conseguimos enxergar na escuridão e vastidão do universo. Com esta nova

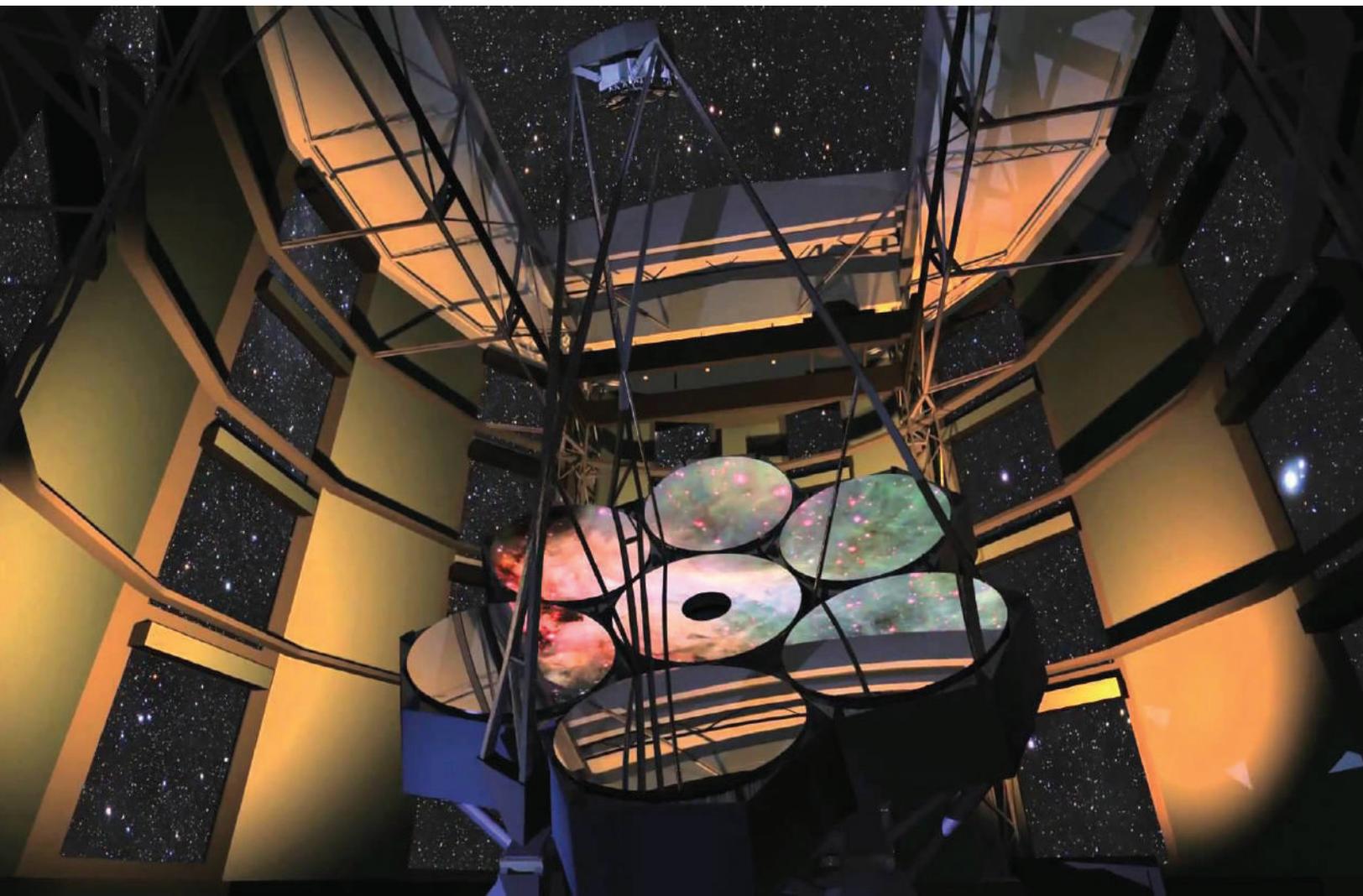
geração de telescópios gigantesco, poderemos ter



Fonte: Wikipedia.com

acesso a galáxias nunca antes observadas, nos trazendo informações sobre a origem e evolução do universo. Também será possível realizar detecções diretas de planetas localizados fora do Sistema Solar e, quem sabe, ao estudarmos suas atmosferas, não encontramos pistas sobre a existência de vida fora da Terra.

Fonte: Wikipedia.com



O CÉU NÃO É, DEFINITIVAMENTE, O LIMITE: O ENSINO DE ASTRONOMIA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA

Amélia Rota Borges de Bastos, Lucas Maia Dantas e Raquel Lopes Teixeira

Quando Miguel de Cervantes Saavedra, escritor espanhol que viveu entre os anos de 1547 a 1616, pronunciou a célebre frase “O céu é o limite”, o homem ainda não havia pisado na lua. Sequer podia voar e todo o seu conhecimento ainda não havia sido direcionado para a construção da bomba atômica. Quiçá Cervantes não imaginasse que, uma sonda espacial, após 5 anos de viagem, aterrissaria no planeta Júpiter, uma das descobertas de seu contemporâneo Galileu.

O avanço científico e tecnológico, através da criação de instrumentos de pesquisa como as sondas espaciais, alargou os limites do céu. A condição humana tem se tornado cada vez menos frágil, a partir de equipamentos biônicos que recuperam a funcionalidade dos olhos, mãos, pernas, ouvido...e, acredite! Existe até pênis biônico.

O alargamento destes limites, por meio da tecnologia assistiva – “área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social” (CAT, 2006)⁴, tem dado às pessoas com deficiência o direito de ultrapassar limites, remover barreiras, e participar, com igualdade de oportunidades, em todas as esferas sociais. Neste sentido, caminham os processos escolares e os recursos que vêm sendo produzidos para permitir o acesso ao conhecimento.

Segundo Vygotsky (1997)⁵, estes recursos são mobilizadores de vias alternativas de desenvolvimento que compensam, pelo social, as limitações objetivas provenientes da deficiência e impulsionam o indivíduo para a formação de processos psicológicos cada vez mais complexos.

Temos trabalhado em nossas pesquisas com os denominados recursos de baixa tecnologia – nomenclatura utilizada para se referir a materiais produzidos com baixo custo. Estes recursos são planejados para mobilizar vias alternativas de aprendizagem, como, por exemplo, a via tátil em substituição à via visual.

⁴ BRASIL, Portaria nº 142 de 16 de novembro de 2006 - **Instituto Comitê de Ajudas Técnicas (CAT)**. Brasília, SEDH, 2006.

⁵ VYGOTSKY, L. S. **Obras escogidas**. Tomo V. Madrid: Visor, 1997.



Estudante cega utilizando material acessível representando a Constelação de Touro, antes da sessão do Planetário da Unipampa, em Bagé.
(Foto: Guilherme F. Marranghello)

Você já imaginou que uma pessoa cega pode ter a experiência de perceber o cair da noite pelo tritinar de um grilo? Ou que uma pessoa surda pode conhecer o impacto de uma grande explosão, através de formas e cores? E por que não representar o sistema solar a partir de materiais de diferentes tamanhos e texturas, como bolas de isopor e balões de festas de aniversário? Já imaginou que o conceito de cor pode ser representado por barbantes alinhados a partir da boca de um funil? E que materiais como glitter, areia,

cola relevo, podem representar as saliências da lua?

Mas atenção! O processo de confecção destes materiais não envolve apenas a criatividade. Alguns cuidados são importantes para que o recurso produzido seja realmente um mediador do processo de ensino-aprendizagem responsivo às necessidades educacionais dos alunos com deficiência.

A seguir, pontuamos alguns aspectos que vêm orientando o nosso trabalho na construção de recursos alternativos:

- 1. Definição do conteúdo:** antes de planejarmos a confecção de qualquer recurso devemos ter em mente qual conteúdo que ele pretende mediar. O conhecimento aprofundado do conteúdo é necessário para que o recurso não contenha o que chamamos de erros conceituais, induzindo os alunos na formação de falsos conceitos. Como exemplo, citamos o sistema solar, cujos planetas apresentam tamanhos distintos. Assim, não podemos representá-los utilizando materiais do mesmo tamanho.
- 2. Segurança dos materiais:** os materiais não podem causar risco à integridade física dos alunos. Os alunos cegos, por exemplo, se machucarem a ponta dos dedos em um material que corta, como um prego, podem ter prejudicada a sensibilidade para a leitura do braille.
- 3. Agradável ao toque:** os materiais devem ser agradáveis na manipulação, estimulando os alunos a explorá-los tatilmente.
- 4. Durabilidade e resistência:** o material deve ser resistente à exploração tátil.
- 5. Portabilidade:** dependendo da situação para que o recurso foi produzido, ele deve ser portátil. O tamanho do material interfere no grau de autonomia que o aluno terá para manipulá-lo.
- 6. Tamanho do material:** recursos muito pequenos escondem detalhes que podem ser necessários ao conteúdo que está sendo trabalhado. Recursos grandes demais prejudicam a percepção de totalidade.
- 7. Contrastes táteis bem definidos:** utilização de texturas como liso/rugoso; macio/áspero, fino/espesso. Indicamos a utilização de poucas texturas nos materiais, de forma que a atenção do aluno não disperse do conteúdo, para a necessidade de memorizar tantas texturas.
- 8. Contrastes visuais (contraste figura-fundo):** indicamos como cores de melhor percepção figura-fundo as utilizadas nas placas de trânsito, como, por exemplo: fundo vermelho/figura branca da placa de PARE; fundo amarelo, figura preta, da placa de TRÂNSITO ESCOLA.
- 9. Tamanho e tipo de fontes:** as fontes devem ser ampliadas de acordo com o resíduo visual dos alunos com baixa visão. As fontes devem ser claras, tipo Arial e Verdana. Deve-se evitar uso de extra bold/negrito e fontes desenhadas, como por exemplo, Script.
- 10. Relevo em materiais:** figuras bidimensionais podem receber relevo a partir da utilização de cola escolar colorida, cola e tintas relevo. Para alunos cegos que já enxergaram e conhecem a representação gráfica do traçado de letras e números, o relevo pode auxiliar na percepção da informação.

11. Adequação da Linguagem: para os alunos surdos, os recursos devem contar com imagens visuais. A Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS - não contempla a totalidade de termos científicos. A mediação verbal feita pelo professor deve estar atenta para a competência linguística dos alunos. Termos técnicos não devem ser suprimidos, mas explicados com o apoio de imagens. Termos não técnicos podem ser substituídos por palavras com correspondência em LIBRAS. Essa orientação vale também para a produção de textos de apoio.

12. Fidelidade da representação: auxilia na compreensão da informação, ou o seu contrário. Pode ser confuso para um aluno cego compreender que um foguete, apresentado em uma miniatura plástica, é maior do que uma camionete, apresentada em tamanho maior do que a miniatura.



Os recursos devem ser construídos como respostas às necessidades de aprendizagem dos alunos, de forma que sua adequação deve ser permanentemente avaliada por eles.

Aluno cego utilizando material acessível representando a constelação Cão Maior, antes de sessão do Planetário da Unipampa em Bagé.
(Foto: Guilherme F. Marranghello)

No campo do ensino de física, mais especificamente, com relação ao tema da astronomia, alguns pesquisadores têm se dedicado a produzir recursos, a partir de vias alternativas, que deem acessibilidade às pessoas com deficiência de conhecer o cada vez menos misterioso céu. Para conhecer estes trabalhos, indicamos a leitura das seguintes publicações e autores, respectivamente: *Revista Brasileira de*

Pesquisa em Educação em Ciências, v. 14, de 2014; *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, v. 15, 2013; *Revista Educação Especial (Online)*, 2014; *Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira*, v. 26, n. 2, 2006; *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 14, nº 3, 2015 e de autores como Roberto Nardi e Edson Camargo.



Itacotiara- Pintura rupestre astronômica tupi-guarani.
(Foto: Wikimedia.commons)

COSMOLOGIA GUARANI, UMA CONCEPÇÃO UNITÁRIA DO UNIVERSO

Lisandro Moura

Escrito por Lisandro Moura, este texto foi resultado de uma entrevista. Tal entrevista abordou questões sobre: a relação entre cosmologia e hábitos cotidianos, o papel de corpos celestes como o sol e a lua na cultura mbyá-guarani e, de modo geral, o papel dos corpos celestes como parte da cultura mbyá-guarani. Melissa Barbieri foi a entrevistadora.

A palavra “cosmologia” tem sido usada com frequência no campo das Ciências Humanas, notadamente na Antropologia, para designar o estudo da visão de mundo como totalidade existencial de um povo, sua relação com o universo, com o cosmo. Denota, assim, uma relação diferenciada que a cultura de um povo, enquanto sistema simbólico de organização social, estabelece com a organização material e espiritual da vida, uma ética planetária que remete ao sentimento de unidade com o universo. Talvez seja difícil pensar o conhecimento da vida humana em termos cosmológicos, tendo em vista o longo processo de racionalização das ações humanas

a que estamos submetidos desde o Iluminismo. A aposta no progresso linear e inconsequente se expressa naquilo que Max Weber (2004)⁶ chamou de *desencantamento do mundo*, ou seja, o momento da modernidade marcado pela separação entre cultura e natureza, entre corpo e espírito, momento em que as pessoas são desenraizadas do seu passado primordial, no qual a imagem do mundo era predominantemente mágica e mitológica, e os sentimentos acerca do universo não separavam o ser humano do seu chão e do seu cosmos.

Falar em cosmovisão implica levar em conta as narrativas míticas que justificam a existência

de uma ordem social (*cosmo*) contra os efeitos da incerteza (*caos*), sendo a principal delas os mitos cosmogônicos, ou seja, os mitos de criação do universo. A mitologia, enquanto pensamento simbólico, não é uma prerrogativa somente de povos e comunidades tradicionais, como as populações indígenas. Nós, modernos e ocidentais, também temos os nossos mitos, que ora justificam nosso modo de vida e ora nos impulsionam para mudanças no nosso modo de existência. A diferença é que muitos de nós acreditamos no discurso de que a ciência representa a única forma válida de conhecimento, e todo o tipo de saber popular não passa de uma falsa consciência do mundo.

⁶ WEBER, Max. *A ética protestante e o ‘espírito’ do capitalismo*. São Paulo: Companhia das Letras, 2004.

O mito paranós está frequentemente associado à mentira ou à superstição. É assim que o programa do desencantamento tentou reduzir a ordem cósmica e mitológica à ordem histórica e política. Entretanto, a História, a Ciência e a Tecnologia, que equivalem ao totem das sociedades modernas, não passam de um microcosmo de uma cosmologia maior, que é o mito. É o mito que explica a ciência e não o contrário, como nos lembra a narrativa mitológica de Prometeu, por exemplo.

A cultura dos povos ameríndios da nação Guarani, que habitam as regiões da Argentina, Paraguai, Uruguai e

Brasil, exemplificam muito bem a indissociabilidade entre natureza e cultura, corpo e alma, terra e céu. É possível afirmar que o universo guarani é conduzido pelo céu e todo sistema de crenças, enquanto cosmovisão de mundo, segue as intimações celestes, como evidenciam os estudos de Cadogan, (1992)⁷, Fonseca (2007)⁸, Afonso (2006)⁹. Essa afirmação é válida também para a comunidade mbyá-guarani da *Tekoá Koenju* (Aldeia Alvorecer), localizada em São Miguel das Missões. Nas saídas de campo que realizo anualmente, desde 2011, com meus alunos do IFSul, observo o quanto as ações cotidianas estão relacionadas a uma ordem cosmológica diversa da nossa, pois os mbyá dão muita importância aos fenômenos celestes antes de tomar qualquer decisão que envolva o coletivo. Isso porque o *ethos* do guarani, denominado de *Nandereko* ou *Teko*, equivale à máxima “viver como os antigos”, que para eles pode ser traduzida como “modo de ser verdadeiro” (CADOGAN, 1992). As plantações, as colheitas, as decisões políticas (*cosmopolítica*), o trabalho com

artesanato, a organização social e os ensinamentos dos *karai* obedecem aos eventos míticos estruturados como mediação simbólica entre a terra e o céu. Dentre os principais eventos míticos está a busca da *Terra sem Males* ou *Terra Celestial* (*Yvy Marãey*), motivação vital de todo Guarani.

Desse modo, podemos dizer que as mensagens vindas do céu se entrelaçam com as vivências do cotidiano. Por exemplo, o nome que as crianças Guarani recebem do *xamã* (*Karai*), através da mediação

As plantações, as colheitas, as decisões políticas (*cosmopolítica*), o trabalho com artesanato, a organização social e os ensinamentos dos *karai* obedecem aos eventos míticos estruturados como mediação simbólica entre a terra e o céu.

dos deuses, e que representa a sua “alma-palavra”, está associado aos quatro pontos cardeais e aos ancestrais (clãs) associados ao sol (*kuaray*), ao relâmpago (*werá*), ao mar e oceano (*Pará*), às flores (*Poty*), ao universo (*Yva*) etc. Assim

também funciona a construção da casa de rezas, denominada de *Opy*, cuja porta de entrada precisa estar posicionada na direção leste, exatamente onde cai o primeiro raio de sol do dia.

⁷ CADOGAN, Leon. *Ayvu rapita*: textos míticos de los mbyá-guarani del Guairá. Biblioteca Paraguaya de Antropología, 1992.

⁸ FONSECA, O.; PINTO, S.; JURBERG, C. Mitos e constelações indígenas, confeccionando um planetário de mão. **X Reunión de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe** (RED POP - UNESCO) y **IV Taller Ciencia, Comunicación y Sociedad**, San José, Costa Rica, 9 al 11 de mayo, 2007.

⁹ AFONSO, G.B. Mitos e Estações no Céu Tupi-Guarani. **Scientific American Brasil**. (Edição Especial: Etnoastronomia), v. 14, p. 46-55, 2006.



As crianças mbyá-guarani recebem nomes associados a elementos da natureza.
Foto: Gabriela Avello, Aldeia Koenju.

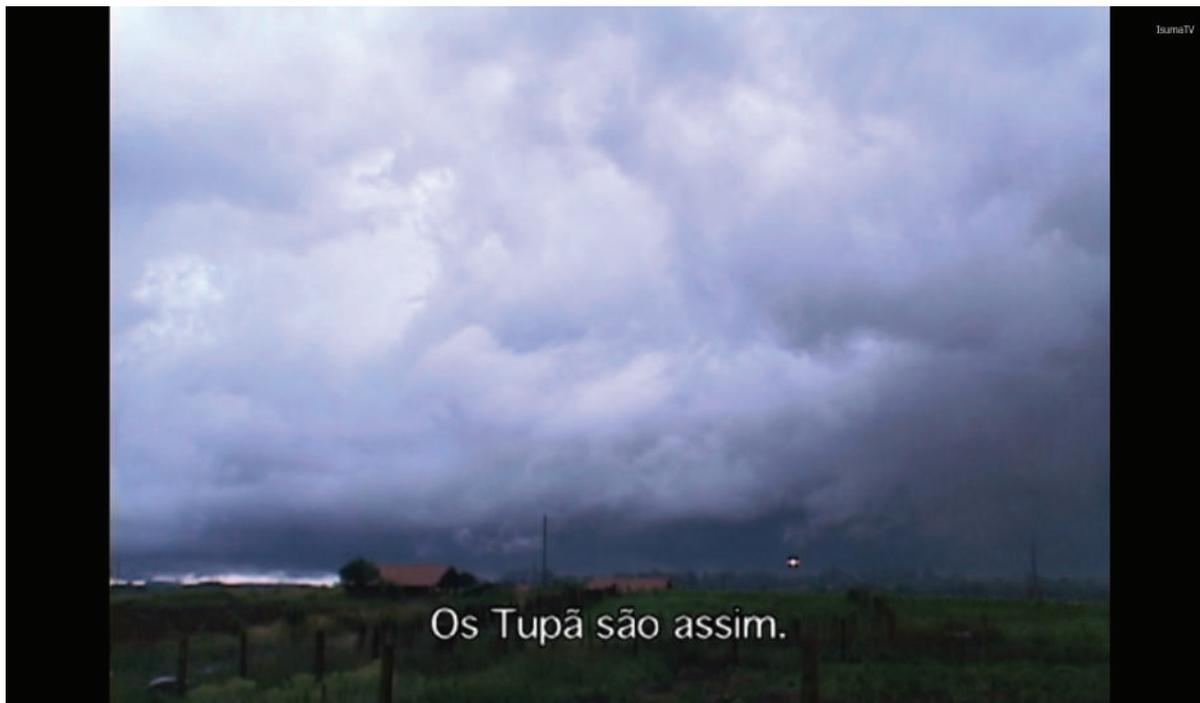


Imagem de *Bicicletas de Nhanderú*.
(Fonte: videonasaldeias.org.br)

Um fato curioso desse aspecto da cultura Mbyá-Guarani foi narrado pelo documentário *Bicicletas de Nhanderú*, dirigido pelos cineastas indígenas Ariel Ortega e Patrícia Ferreira, moradores de *Koenju*. O filme mostra o cotidiano dos Mbya-Guarani da aldeia *Koenju*, em São Miguel das Missões. Na primeira cena do filme, um raio cai próximo às moradias e atinge parte de uma árvore.

Algo que poderia ser visto como um fenômeno natural, uma simples descarga elétrica, é visto pela comunidade como algo mais, como prenúncio dos deuses, que dará sentido ao desenrolar da trama filmica dali em diante. O fato mostra o quanto a comunidade orienta suas práticas a partir de referenciais mais amplos. Na ocasião, os moradores da aldeia explicam o acontecimento como sendo um gesto de descontentamento de Tupã, deus mensageiro dos Guarani, que se manifesta na forma de trovão. Assim que a chuva passa, os moradores se dirigem ao local do raio e apanham o galho espesso que caiu da árvore devido à força do relâmpago. Observam o galho demoradamente, com muita atenção, querendo encontrar ali algum tipo de resposta. “Será que matou o espírito dela?”, pergunta o cinegrafista indígena. “Não sei”, responde o companheiro, “acho

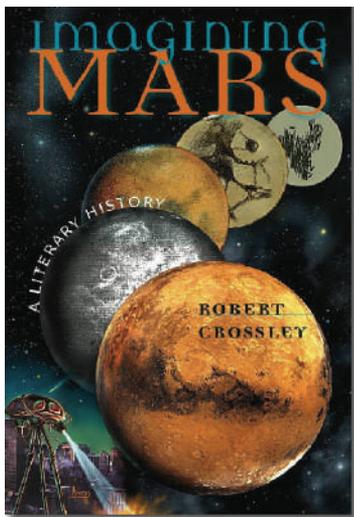
que ele [Tupã] só quis dar um susto. Não foi um espírito ruim, ele só estava bravo”. Após, o rapaz que está filmando pega o pedaço da árvore e leva até a anciã (*cuña karai*) para que ela faça um colar para seu filho. “Quando caiu aquele raio, eu senti uma dor nas costas”, diz ela, demonstrando o quanto seu corpo funciona também como força cósmica, pois está conectado ao universo. O *Karai*, liderança espiritual da comunidade, professa suas *belas-palavras* sobre o ocorrido: “Os Tupã são assim... Eles não vêm só para trazer chuva, vêm também para nos proteger. Eles não caminham em vão... Pois nós não vemos os seres que nos fazem mal. Somente eles podem ver”.

Esse breve relato demonstra, portanto, o quanto o pensamento Guarani possui uma concepção unitária do cosmo, não separando, portanto, o mito da realidade, o real do imaginário, uma vez que o mito

opera justamente como modelo exemplar da conduta humana (ELIADE, 2010)¹⁰. A cultura guarani contem em si o saber que caracteriza o universo cosmológico de praticamente todas as sociedades tradicionais, cuja característica foi bem compreendida por Gilbert Durand (2008, p. 49)¹¹: “Para o pensamento tradicional, não existe nada indiferente na natureza: cada situação na dimensão remete a um aviso no tempo; cada lugar e cada tempo são os sinais de um destino”.

¹⁰ ELIADE, Mircea. **Mito e Realidade**. Coleção Debates. São Paulo: Perspectiva, 2013.

¹¹ DURAND, Gilbert. **Ciência do homem e tradição**: novo espírito antropológico. São Paulo: TRIOM, 2008.



A fascinação exercida pelo planeta Marte na imaginação humana na história da ciência e da literatura.

Fonte: Wesleyan University Press, 2011.

que o conhecimento científico produzido pela imaginação astronômica de caráter científico pode ser compartilhado com os não-astrônomos, a fim de que os autores de ficção científica, por exemplo, se utilizem dele para escrever suas histórias. Contudo, isto não quer dizer que estes inventores de histórias façam uso deste tipo de imaginação (astronômica) com menos propriedade. Há muita imaginação na astronomia científica (em contraposição à astronomia literária).

Esta condição de existir em dois espaços conceituais de naturezas diferentes, a literatura e a ciência, implica em que as duas astronomias estejam associadas uma à outra por meio de algum processo em comum. Este

Astronomia reprensada nas narrativas da ficção científica é algo diferente da astronomia científica. É a astronomia da imaginação, ou, antes, da imaginação astronômica livre das restrições da lógica da racionalidade causal pressuposta pelo conhecimento científico.

Portanto, a imaginação astronômica em geral não é exclusividade dos astrônomos, nem dos escritores de ficção científica. Se esta dupla condição for aceita, podemos admitir ainda

processo é justamente a imaginação. A legitimidade cognitiva da imaginação astronômica que alimenta a ficção científica encontra-se em um espaço conceitual diferente daquele da astronomia científica. Por este motivo, podemos afirmar que a astronomia na ficção científica é algo diferente, é outra coisa.

(...) qual o valor da imaginação astronômica ficcional para o astrônomo interessado principalmente na verdade científica sobre a natureza dos corpos celestes?

Qual a justificativa, então, para que possamos supor que a ficção científica que se utiliza da imaginação astronômica exerça algum tipo de influência, ou seja uma fonte de ideias para a imaginação astronômica de caráter científico? Esta astronomia literária supostamente compartilha, ao menos em parte, com a astronomia científica, elementos de imaginação em comum. Entretanto, qual o valor da imaginação astronômica ficcional para o astrônomo interessado principalmente na verdade científica sobre a natureza dos corpos celestes? Responder este questionamento não é uma tarefa simples. O objetivo, neste pequeno relato, é apenas o de indicar que a astronomia e a ficção científica estão relacionadas uma à outra através de um certo tipo de imaginação comum.

¹² Este artigo faz referência às pesquisas desenvolvidas no subprojeto *Astronomia e Ficção Científica*, parte do programa de extensão *Astronomia para Todos*. O subprojeto conta com a participação do bolsista Hugo Heyden.

A Imaginação Especulativa

A relação mencionada acima é articulada, imaginativamente, na forma de uma narrativa ficcional que reflete, espelha, mimetiza os processos e as práticas, assim como as crenças e o conhecimento, da astronomia científica e recebe a denominação de ficção científica¹³.

Os fenômenos astronômicos representados por esta imaginação ficcional ilustram as narrativas da ficção científica. O elemento complicador real, porém, encontra-se no desejo de identificação que a ficção científica demonstra possuir em relação ao conhecimento científico. E este é um problema para a

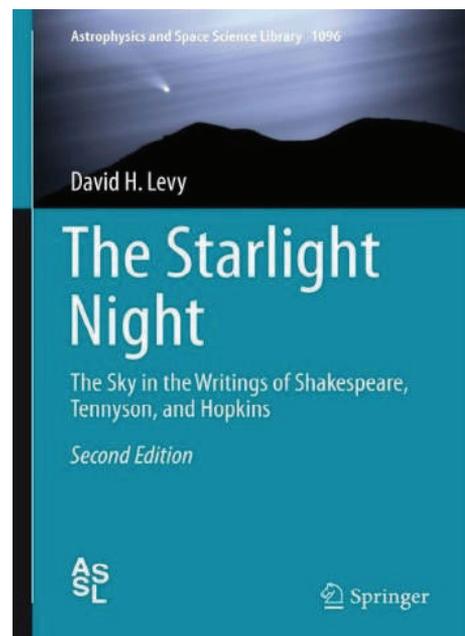
ficção científica, apenas, não para a astronomia. Cada vez mais ganha força esta identificação na forma da chamada ficção especulativa, a qual fazendo uso de uma forma de racionalidade especulativa cada vez mais específica, consegue se aproximar daquela imaginação científica que fornece elementos para a astronomia.

¹³ Pelo menos a uma parte da ficção científica caberá a denominação de astronomia literária, ou, ainda, partes desta que se manifestem em espaços narrativos variados, como por exemplo a divulgação científica.

Surge então a questão de até que ponto esta identificação é alcançada (ou pode ser alcançada) e como ela se justificaria. Isto também não é algo simples de se demonstrar. Critérios metodológicos que delimitem a natureza ficcional e não-ficcional da imaginação especulativa são necessários para responder esta questão.

Pelo fato de nos encontrarmos na posição que nos fornece uma perspectiva analítica sobre estes fatos, o que nos situa de modo ambivalente entre as ciências humanas e as ciências naturais, é que sentimos a responsabilidade de fornecer uma explicação que justifique esta nossa proposta de equacionar as formas ficcionais com a reflexão científica, ambas em relação a uma imaginação especulativa¹⁴.

¹⁴ Os detalhes desta relação estão sendo investigados em uma proposta desenvolvida em conjunto pelo Prof. Rafael Kimura, do Curso de Licenciatura em Física da Unipampa/Bagé, e pelo autor do presente artigo.



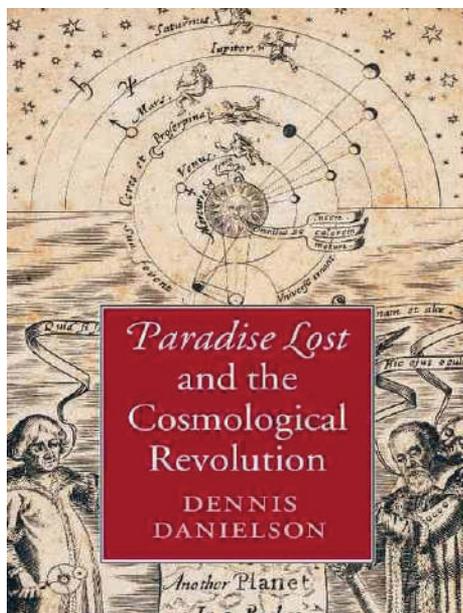
Exploração da intrincada relação entre o céu noturno e obras da literatura de língua inglesa. Fonte: Springer, 2016.

O Papel Social da Ficção Científica

A ficção científica é oriunda do desejo da imaginação científica de libertar-se das restrições de um tipo de racionalidade que preza por uma causalidade controlada, sem exageros especulativos, por uma lógica estrita e pelo conforto do rigor matemático. Entretanto, se esta imaginação for longe demais, perderá os elos da identificação que tanto anseia. Não estamos aqui julgando a astronomia culpada pela insistência de uma ficção científica de caráter científico. Heinlein, um

dos autores considerados o representante primordial deste movimento não se deixava iludir: “a ciência na ficção científica não passa de mera ilustração, alegoria” (1947):

Grande parte do que se chama de ficção científica não trata dos seres humanos e seus problemas, constitui-se em vez disso por um conjunto de elementos tornados ficcionais, povoado por personagens ociosos, o qual é recoberto por um discurso a respeito das maravilhas do futuro da tecnologia.



John Milton encontra Galileu Galilei e o desenrolar do debate cosmológico primordial. Fonte: Cambridge University Press, 2014.

A separação entre a astronomia científica e a astronomia literária, contudo, não é caracterizada por um abismo –o fundo do abismo é o ponto de encontro de opostos que parecem irreconciliáveis. Muitos outros modos de imaginação astronômica habitam este abismo, a tal ponto que este chega a transformar-se em um contínuo com subidas e descidas bastante íngremes.

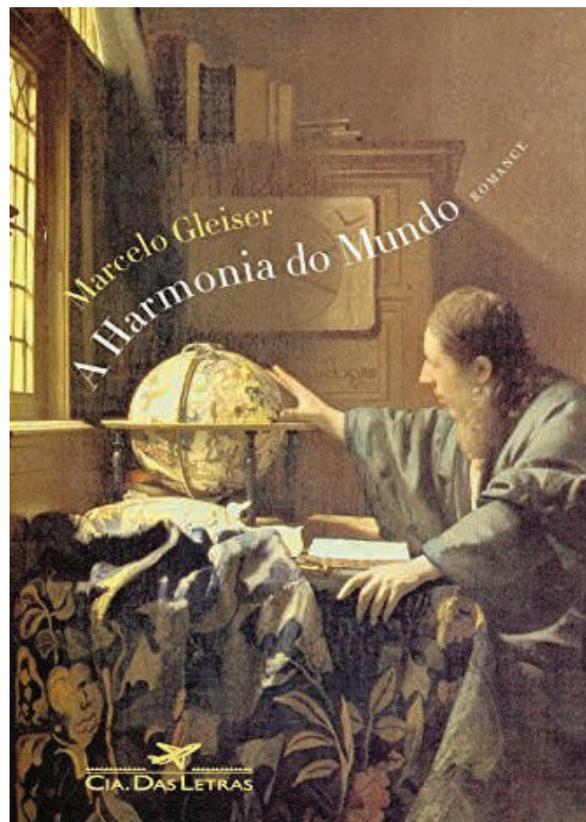
Um dos habitantes deste contínuo é a chamada *divulgação científica* (popularização científica, comunicação científica, não confundir com a propaganda científica ou ainda com o jornalismo científico, mesmo que estas diferenças não sejam tão evidentes). A divulgação científica é o instrumento mais equilibrado da imaginação astronômica na divulgação de suas ideias. Ela foi utilizada por astrônomos da chamada revolução científica tanto com o objetivo de divulgar, quanto o de conseguir adeptos para suas ideias e conseguir proteção contra a possibilidade de perderem suas cabeças, literalmente, por estas ideias. Porém a imaginação característica da astronomia literária não está totalmente protegida dos ataques contra sua liberdade praticamente irrestrita para tratar de concepções do universo e do ser humano em relação a este (a importância destas concepções e de seu controle é tematizada pela história da ciência de maneira eficaz).

Tanto Johannes Kepler quanto Galileu Galilei, além de outros, fizeram uso da imaginação astronômica de natureza literária para divulgar e tentar conseguir adeptos para suas ideias a respeito do universo e da relação dos seres humanos com este, em resumo, a respeito do conhecimento da astronomia científica (existe ainda uma astronomia pseudocientífica, lembram da astrologia? Hoje considerada uma pseudociência).

O alemão Kepler é considerado por alguns como o autor da primeira narrativa ficcional a fazer uso de conhecimento científico, em outras palavras, a primeira obra de ficção científica. Como a determinação deste início de existência da ficção científica depende muito do que se entende por tal, a ficção científica possui muitos começos. É certo que a ficção de Kepler é a primeira a atribuir um aspecto científico no sentido revolucionário à ficção científica.

Na obra de divulgação de suas ideias, a conhecida e muito pouco lida *Somnium* (*O Sonho*), composta em 1608, porém publicada apenas em 1634, após a sua morte, Kepler nos apresenta suas ideias de uma nova perspectiva sobre o universo, aquele em que o planeta Terra deixa de ser o ponto de referência para as investigações astronômicas¹⁵.

¹⁵ Para maiores detalhes e também para uma tradução para o inglês do texto de Kepler, ver a página do The Somnium Project em < <https://somniumproject.wordpress.com/> >.



Narrativa das aventuras de Johannes Kepler, sua mística e o mistério cósmico. Fonte: Companhia das Letras, 2006.

Ficção Científica e o Letramento Científico

Em espaços pedagógicos e situações de letramento (tanto formais quanto informais), a ficção científica é cada vez mais utilizada no ensino das ciências, porém, mais do que isso, a prática da leitura e da interpretação da ficção científica pode servir para estimular a reflexão de que o abismo entre as ciências naturais e as ciências humanas é apenas aparente, e que de fato um contínuo é que é o caso, como visto acima.

Para tanto é preciso construir uma percepção a respeito da natureza da ficção científica que seja satisfatória e relevante para o que se pretende fazer com ela, que se justifique enquanto objeto pedagógico. Além de oferecer a oportunidade para que o conhecimento humanista se encontre e se combine com o conhecimento naturalista, a experiência de participar do programa de extensão *Astronomia para*

(...) a prática da leitura e da interpretação da ficção científica pode servir para estimular a reflexão de que o abismo entre as ciências naturais e as ciências humanas é apenas aparente, (...)

Todos, levou ainda à criação de uma disciplina eletiva de estudo da ficção científica no curso de licenciatura em Física da Unipampa.

Uma proposta interdisciplinar que reúne professores dos cursos de Línguas Adicionais e Licenciaturas em Química e Física. Em um dos módulos desta disciplina, que será ofertada a partir do primeiro semestre de 2017, será explorada a ficção científica de H. G. Wells, que sob uma determinada perspectiva histórica é considerado um dos pontos altos da expansão e popularização da ficção científica¹⁶.

¹⁶ Wells apresentou sua perspectiva de uma ciência intimamente relacionada a uma concepção humanista do mundo, da existência e da natureza em obras como *A Guerra dos Mundos*, *A Máquina do Tempo*, *O Homem Invisível*, *A Ilha do Dr. Moreau*, todos publicados em novas traduções pela editora Alfabeta.

UNIVERSIDADE E ESCOLA: O PLANETÁRIO COMO AGENTE INTEGRADOR

Vanilda da Rosa Machado, Nívea dos Santos Marques, Cláudia Maydana Mendes

A Escola Municipal de Ensino Fundamental Professor Peri Coronel está localizada em uma comunidade com muitos alunos em situação de vulnerabilidade e risco social, assim que tem-se influência efetiva não apenas dentro de seus muros, nos momentos de instrução a seus alunos, como também em toda a comunidade formada pelos respectivos familiares e moradores de seu entorno.

Nossa escola visa em suas atribuições ser considerada o cérebro que comanda um corpo maior, constituído pelos lares dos alunos e pela comunidade em que está inserida, extrapolando em muito as estreitas divisas de seus muros e afetando diretamente a vida de um volume de pessoas extremamente maior do que o número de estudantes que a frequenta, sendo, por isso, também responsável pela avaliação crítica e física dos problemas sociais, pessoais e ambientais dos ramos dela derivados, e pela busca de

auxílio em sua solução, procurando também ser responsável pela educação que influenciará na vida profissional, social e pessoal dos nossos alunos e em sua convivência familiar. Influencia e é influenciada pelos movimentos que agitam o seu entorno, como festividades, violência familiar e social, decisões da coletividade, desenvolvimento industrial e comercial etc. Além disso, muitas

Depoimento do Aluno Antônio Moisés Barela do 7º ano: Eu gostei. Muito educativa a nossa aula/passeio ao planetário, pois aprendemos sobre matéria, temperatura, ordem dos planetas e os mistérios do céu, também sobre a poluição luminosa e o mais interessante foi a projeção da realidade dentro da bolha planetária.

vezes, a nossa escola é o órgão ao qual os cidadãos recorrem, como se fosse um organismo de ajuda, apoio e resolução de problemas familiares ou sociais.

Portanto, é de grande valia

para a nossa comunidade a inserção e a garantia de uma parceria constante da nossa escola com a Universidade Federal do Pampa, tendo espaços da universidade como uma extensão da escola, propiciando aos educandos a percepção das várias possibilidades futuras que esta lhes oferece. Esses espaços não formais garantem a elevação da cultura científica e tecnológica da sociedade, enfatizando a Astronomia, neste caso, como ciência encantadora e integradora, pois desde os primórdios o homem já procurava compreender o universo a partir do simples fato de olhar para o céu, pelo grande fascínio que este proporciona.

*Estudantes do Ensino Fundamental visitam o Planetário
Foto: Equipe Astronomia para Todos*



O planetário neste contexto mostra a aliança entre o formal e não formal, contribuindo no processo de ensino e aprendizagem dos educandos porque envolve fenômenos que despertam a curiosidade dos alunos, fomentando questões que nunca foram respondidas pela humanidade, servindo como “fio condutor” de modo a promover a iniciação à Ciência com caráter motivador, aguçando o interessante e o belo, assim promovendo a

comunicação entre as áreas do conhecimento.

Os estudos no Planetário permitem que a aprendizagem ocorra através da interação do educando: saberes que já possui com novos conhecimentos adquiridos. Desta forma, os conteúdos funcionam como uma espécie de ponte no estabelecimento da interação e na compreensão destes conhecimentos, que uma vez adquiridos tornam-se

novas âncoras para a ampliação de competências e habilidades promovendo a interação entre ciência, cultura, arte e tecnologias. Em uma simples observação do céu são percebidos diversos elementos que podem ser trabalhados em todos os componentes curriculares, envolvendo a relação do homem no tempo, suas culturas e história de forma interdisciplinar.



*Ação de formação de professores
Foto: Equipe Astronomia para Todos*

O PLANETÁRIO COMO ESPAÇO DE APRENDIZAGEM

Isa Daniele Duarte Ferreira

O Planetário possui uma importante função ao apresentar de forma lúdica temas das mais diversas áreas do conhecimento humano, como Biologia, Geografia, História, Matemática, Química, Física, além da própria Astronomia. O objetivo principal do Planetário é fazer com que o aluno vivencie atividades ricas em sentido e significado.

Com o advento das novas tecnologias de informação, acabaram-se criando novos espaços de aprendizagem e com isso buscam-se estratégias de ensino mais atrativas e interativas, onde o aluno passe a vivenciar o conteúdo de uma forma diferenciada e com significado.

Nas visitas ao Planetário da UNIPAMPA, ocorre uma mediação entre o conhecimento prévio do aluno e os novos conhecimentos que ele virá a adquirir e isto fará com que ocorra a aquisição e compreensão de conteúdos novos com um maior sentido.

Na Proposta Curricular de Ciências Naturais para o Ensino Fundamental contida nos Parâmetros Curriculares Nacionais, os conteúdos de Astronomia aparecem em destaque a partir do 6º ao 9º ano, no Eixo Temático “Terra e Universo”.

“Os estudos neste eixo temático ampliam a orientação espaço-temporal do aluno, a conscientização dos ritmos de vida, e propõem a elaboração de uma concepção de Universo, com especial enfoque no Sistema Terra – Sol – Lua. Os alunos podem desenvolver um inventário de astros e fenômenos observados no Universo e construir as referências para sua orientação, assim como o ser humano foi fazendo em suas andanças pela superfície terrestre. Paralelamente, os alunos podem ir consultando outras fontes de informações, com a orientação do professor, para gradativamente ganhar visões mais amplas do Universo, tendo o planeta como participante (...)” (BRASIL, 1998, p. 62)¹⁷.

No desenvolvimento desses estudos, é fundamental privilegiar atividades de observação direta, busca e organização de informações sobre a duração do dia em diferentes épocas do ano e sobre o nascimento e ocaso do Sol, da Lua e das estrelas ao longo do tempo, reconhecendo a natureza cíclica desses eventos e associando-os a ciclos de seres vivos e ao calendário. Há também como sugestão de atividades

a busca e organização de informações sobre cometas, planetas e satélites do Sistema Solar e outros corpos celestes para elaborar uma concepção de Universo.

“Os planetários são ambientes nos quais se podem ter uma reprodução da esfera celeste, por meio de um equipamento óptico (o próprio planetário) capaz de projetar em um teto abobadado as estrelas e sua aparente disposição no céu, bem como os planetas e outros objetos celestes” (ROMANZINI e BATISTA, 2000)¹⁸.

¹⁷ BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998, 138p.

¹⁸ ROMANZINI, J., BATISTA, I.L. **Os planetários como ambientes não-formais para o ensino de ciências.** VII ENPEC. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, Nov. 2009.

*Ação de formação de professores
Foto: Equipe Astronomia para Todos*



Autor@s e Organizador@s



Amélia Rota Borges de Bastos é Professora Adjunta da Unipampa, da área de Educação; Pós-Doutora em Educação.

Márcia Maria Lucchese é docente do curso de Licenciatura em Física da Unipampa - Campus Bagé.



Ângela Maria Hartmann é Doutora e Mestre em Educação pela Universidade de Brasília. Docente da Unipampa - Campus Caçapava do Sul - e do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, desde 2013.

Melissa Barbieri é estudante de Letras/Línguas Adicionais da Unipampa e integrante do Laboratório de Leitura e Produção Textual (LAB) desde 2014.



Bruna C. Antunes é acadêmica do curso de Engenharia de Energias Renováveis e de Ambiente da Unipampa - Campus Bagé.

Moisés Razeira é professor Adjunto da Unipampa. Tem experiência na área de Física, com ênfase em Estrutura Nuclear.



Bruna Noguêz é estudante de Engenharia de Produção na Unipampa - Campus Bagé.

Nívea dos Santos Marques é Licenciada em Letras Português/Espanhol e respectivas Literaturas. Pós-Graduada em Leitura e Produção Textual.



Clara Dornelles é docente do curso de Letras/Línguas Adicionais da Unipampa - Campus Bagé. Coordenadora do Laboratório de Leitura e Produção Textual (LAB).

Raquel Lopes Teixeira é acadêmica voluntária do Programa Astronomia para Todos. Aluna do Curso de Licenciatura em Química - Campus Bagé.



Cláudia Maydana Mendes é graduada em Pedagogia, habilitação em Supervisão Escolar. Pós-Graduada em Gestão Escolar.

Rodrigo Faveri é Professor Adjunto da área de Letras da Unipampa - Campus Bagé.



Francisco Machado da Cunha é acadêmico da Licenciatura em Física da Unipampa - Campus Bagé.

Rosana Maia é docente do curso de Licenciatura em Física da Unipampa - Campus Bagé.



Isa Daniele Duarte Ferreira é Licenciada em Ciências Biológicas; Especialista em Educação para Portadores de Necessidades Educativas Especiais – Ênfase em Deficiência Mental.

Suélen Mena Meneses é acadêmica de Engenharia Química na Unipampa - Campus Bagé.



Lisandro Moura é formado em Ciências Sociais na Universidade Federal do Rio Grande do Sul e professor de Sociologia no IFSul - Campus Bagé.

Vanilda da Rosa Machado é Vice-Diretora da Escola Municipal de Ensino Fundamental Professor Peri Coronel e professora de Ciências.



Lucas Maia Dantas é bolsista do Programa Astronomia para Todos. Aluno do Curso de Licenciatura em Química da Unipampa - Campus Bagé.

Vinicius Abreu de Oliveira tem graduação, bacharelado, mestrado e doutorado em Física. Atualmente, é Professor Adjunto na Unipampa - Campus de Caçapava do Sul.



Guilherme F. Marranghello é Professor Adjunto na Unipampa - Campus Bagé e Coordenador do Programa Astronomia para Todos e do Planetário da Unipampa.

GALERIA DO PLANETÁRIO DA UNIPAMPA

