



Pós-Graduação em **Astronomia**
MESTRADO PROFISSIONAL
UEFS



MANUAL DE PRODUÇÃO DE LUNETAS DIDÁTICAS

FEIRA DE SANTANA
2023

FILIFE NUNES VASCONCELOS PEREIRA



MANUAL DE PRODUÇÃO DE LUNETAS DIDÁTICAS

Produto Educacional desenvolvido no Curso de Mestrado Profissional, do Programa de Pós-Graduação em Astronomia, pertencente ao Departamento de Física da Universidade Estadual de Feira de Santana, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Astronomia.

Orientador: Dr. Mirco Ragni
Coorientadora: Dra. Vera Aparecida
Fernandes Martin

Ficha Catalográfica - Biblioteca Central Julieta Carteado

P491 Pereira, Filipe Nunes Vasconcelos
Manual de produção de lunetas didáticas/ Filipe Nunes
Vasconcelos Pereira.-Feira de Santana, 2023.
20.: il.

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em
Astronomia desenvolvido no curso de Mestrado Profissional da
Universidade Estadual de Feira de Santana, 2023.

1. Astronomia - Física - Temáticas aplicadas 2. Lunetas didáticas -
Manual. I. Ragni, Mirco, orient. II. Martin, Vera Aparecida Fernandes,
coorient. III. Universidade Estadual de Feira de Santana. IV. Título.

CDU: 521/523

Sumário

APRESENTAÇÃO.....	04
1.Introdução.....	05
2.Objetivo.....	06
3.Unidades temáticas aplicadas à Física e à Astronomia.....	07
4.Materiais necessários.....	07
5.Metodologia.....	08
5.1 Etapas procedimentais.....	08
6.Resultados.....	10
7.Auto avaliação proposta aos estudantes.....	16
Referências.....	19



APRESENTAÇÃO

Prezados colegas,

O presente trabalho é mais uma prova de que o conhecimento pode ser ressignificado por meio de atividades diversificadas, especialmente as atividades experimentais, as quais sempre utilizo em minhas práticas em sala de aula, como tentativa de conectar o estudante à física teórica que, em nosso entendimento, é necessária para a formação do estudante. Nessa perspectiva, quero vos apresentar o *Manual de Produção de Lunetas Didáticas*. Um trabalho produzido em meio à execução do projeto de pesquisa intitulado como *Uma Proposta Interdisciplinar no Ensino de Astronomia: Automação Microcontrolada dos Controles Equatoriais de Lunetas e Telescópios*, no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Astronomia, do Departamento de Física da Universidade Estadual de Feira de Santana, e aplicado em dois projetos escolares, cada um em uma sede diferente de uma rede de ensino privado. Os projetos *Feira de Ciências* e *Experimentando Ciências* ocorreram, respectivamente, na Escola Marissol e Colégio Augusto Comte (matriz) e Colégio Augusto Comte (filial), ambas as instituições localizadas no município de Salvador, capital baiana.

Neste Manual compartilhamos um método de produção de telescópios refratores (lunetas) didáticos de custo bem reduzido, em relação aos comercializados no mercado. Nesse método, elencamos os procedimentos experimentais, materiais necessários e custos aproximados desses materiais (para o período em que o trabalho fora aplicado). Além de ser algo bem incomum, a nossa experiência revela que a produção de um telescópio pode tornar-se algo lúdico e significativo no processo de aprendizagem do estudante.

Em nosso projeto de pesquisa, desenvolvemos ações na tentativa de interligar os conhecimentos de Astronomia, Física e Eletrônica, de modo que o aprendizado pudesse ser mais prazeroso por meio de práticas experimentais. Da mesma forma, cada educador é livre para experimentar possíveis ligações com outras áreas do conhecimento, do modo que lhe convier e também de acordo com suas necessidades e motivações. Portanto, esperamos que possam fazer bom proveito deste material e também fazer a diferença na sua praxe pedagógica.

Feira de Santana, Bahia, julho de 2023.

O autor.

1. INTRODUÇÃO

As aulas e atividades experimentais são recursos que, quando bem pensadas, planejadas e aplicadas, tendem ao sucesso, cujo troféu é a conquista da aprendizagem dos estudantes. Podemos citar que

“[...] o uso de atividades experimentais como estratégia de ensino de Física tem sido apontado por professores e alunos como uma das maneiras mais frutíferas de se minimizar as dificuldades de se aprender e de se ensinar Física de modo significativo e consistente” (ARAÚJO e ABIB, 2003, p. 176).

É interessante sim, lembrar sobre a ludicidade ao longo dos processos durante a aula e/ou a atividade, todavia, também é importante lembrar que toda prática experimental também deve possuir uma metodologia para, de fato, transparecer uma importância e um significado.

Assim, como toda aula, uma aula experimental, deve possuir um planejamento contendo objetivos, execução, materiais, estrutura e avaliação. Por isso é importante citar que, em alguns momentos do processo, seja na execução, ou mesmo em uma avaliação, a prática experimental pode apresentar certa dificuldade para o estudante, e conseqüentemente, emanar certa resistência à execução da atividade. Porém, entendemos que o professor é o agente responsável pela facilitação dessa condução de todo o processo. Por isso, é necessário planejamento para que a atividade experimental não se torne uma tentativa frustrada, mas que no mínimo possibilite o estudante criar conexões da atividade, seja por curiosidade, ou por alguma experiência vivenciada.

Recentemente, em 25 de dezembro de 2021, acompanhamos o lançamento do Telescópio Espacial James Webb, o maior e mais tecnológico observatório espacial já produzido pelo ser humano, com missões audaciosas para a nossa melhor compreensão sobre o nosso universo. Nas redes sociais, vários sites, canais, páginas e pessoas sérias investem tempo em divulgar conteúdos relacionados à Astronomia, para um público cada vez mais curioso e interessado em aprender e discutir sobre o assunto. Nesse mundo virtual, podemos acompanhar muitas fotografias e imagens tiradas pelos telescópios espaciais Hubble e James Webb e, de fato, é belo, e ao mesmo tempo,

surpreendente e avassalador. Porém, o telescópio tem uma longa história, de mais de 400 anos que começa com Galileu Galilei (1564-1642) em 1609, ao produzir um telescópio com lentes capaz de observar o céu.

O instrumento que provavelmente foi inventado pela fabricante de lentes holandês, Hans Lippershey (1572-1619) e aplicado à Astronomia por Galileu, trata-se de um telescópio refrator, pois como esse telescópio utiliza lentes, as mesmas refratam a luz que chega no telescópio causando o aumento da imagem do objeto observado, podendo o objeto estar perto ou longe. Esse telescópio também é conhecido como luneta. A etimologia do termo luneta, vem do francês “*lunette*”, onde “*lune*”, significa “lua”, cuja fase cheia tem a mesma forma (redonda) das lentes que compõem o telescópio.

2. OBJETIVOS

Por meio de passos bem simples, neste manual orientamos a construção de um tipo de telescópio refrator (o kepleriano), que possa ser útil para,

- a) facilitar a compreensão de conteúdos como Óptica e Ondas, de modo que os estudantes possam também compartilhar a sua aprendizagem, seja por meio de uma avaliação ou mesmo durante o processo/execução e,
- b) possibilitar ao estudante o acesso à experimentação e o fortalecimento do trabalho coletivo.

Na avaliação, devido o próprio formato dos projetos nas escolas, optamos pela exposição dos telescópios produzidos na culminância juntamente com a apresentação de resultados obtidos com observações com o telescópio produzido e temas variados de Física relacionados ao próprio telescópio. Isto não impede o professor de produzir também avaliações escritas ou listas de exercícios, sobre a produção experimental. Podemos construir um telescópio razoavelmente bom com uma lente ocular simples (que pode ser substituída por oculares melhores), uma lente objetiva produzida por um fabricante de óculos e demais materiais de baixo custo, que compõem a estrutura do tubo óptico.

3. UNIDADES TEMÁTICAS APLICADAS À FÍSICA

Elencamos algumas possibilidades de discussão de conteúdos de Física e Astronomia que podem ser abordados no processo de produção de um telescópio. **Física:** em Conceitos Básicos, podemos trabalhar unidades de medidas e medição de comprimento. Em Óptica, em paralelo com Ondas, podemos trabalhar conhecimentos sobre a propagação da luz e fenômenos como refração, difração e dispersão da luz, aberração cromática, lentes, intensidade luminosa e ondas eletromagnéticas. **Astronomia:** elementos de Astrometria (pontos cardeais, altura, azimute, etc.), fases da Lua, telescópios refratores (kepleriano e galileano), história do telescópio e tipos de telescópios.

4. MATERIAIS NECESSÁRIOS

1. Tubo soldável PVC de 46 cm de comprimento e 32 mm de diâmetro

→ Preço médio unitário: R\$ 4,30

2. Tubo soldável PVC de 35 cm de comprimento e 25 mm de diâmetro;

→ Preço médio unitário: R\$ 1,96

3. Luva de solda de 32 mm;

→ Preço médio unitário: R\$ 3,75

4. Luva de solda com rosca de 25 mm x 1/2;

→ Preço médio unitário: R\$ 3,42

5. Adaptador soldável curto com bolsa e rosca de 20 mm x 1/2;

→ Preço médio unitário: R\$ 1,00

6. Feltro preto;

→ Preço médio unitário: R\$ 2,00 (considerando um tecido de 50 cm x 140 cm, custando R\$ 20,00 que pode ser repartido para a produção de 10 lunetas).

7. Lente convergente com potência igual a +2° (dois graus positivos) de 32 mm (objetiva);

→ Preço médio unitário: R\$ 40,00

8. Lente convergente de monóculo, com 11 mm de diâmetro (ocular).

→ Preço médio unitário: R\$ 3,50

9. Tinta spray alta temperatura (opcional)

- Preço médio unitário: R\$ 7,00 (uma lata de tinta spray que custa em torno de R\$ 14,00, consegue pintar bem duas lunetas, caso a mesma esteja bem lixada).

10. Lixa d'água (opcional)

- Preço médio unitário: R\$ 0,60

Somando-se todos os valores dos 10 itens, calculamos que cada luneta custou em média **R\$ 67,53**. Sem a pintura, a luneta passa a custar **R\$ 59,93**.

5. METODOLOGIA

A produção de uma luneta com a pintura pode ser realizada em grupos para dividir os custos e tarefas. Para um grupo de cinco estudantes, o custo médio por estudante é igual a R\$ 13,51, já para um grupo de seis estudantes, o custo por estudante é reduzido para R\$ 9,99. Após providenciar os materiais necessários, é importante considerar a sequência das etapas descritas logo abaixo para a montagem da luneta. Neste modelo de luneta, temos três novidades: primeiro, sugerimos que, ao invés de encaixar o feltro preto entre os dois tubos, o mesmo possa ser fixado no tubo soldável de 25 mm, por uma questão de praticidade na mobilidade dos tubos. Segundo, em seu telescópio didático, SANT'ANNA (2020) utiliza arruelas para fixar a lente ocular, em nosso telescópio não utilizamos arruelas. Esta escolha ocorre pelo fato de que, a ausência das arruelas no tubo óptico aumenta o campo de visada pela lente ocular. E, terceiro, apenas por uma questão estética sugeri a pintura da luneta com cores à escolha dos estudantes. Das equipes que produziram telescópios, apenas uma não pintou o seu telescópio.

5.1. Etapas procedimentais

ETAPA 1 – lixa e pintura:

Caso os estudantes queiram pintar a luneta, inicialmente toda a sua estrutura (tubos e luvas) deve ser bem lixada, com a lixa d'água (item 10). Após a lixa, os tubos e luvas poderão ser pintados com a tinta spray. Nos tubos, a pintura pode ser feita apenas na superfície externa. Após a pintura, orientamos

aguardar um prazo de 2 dias para a secagem da tinta, expondo ao Sol as peças pintadas. Observadas as medidas preventivas que se devem ter com o uso da tinta spray de alta temperatura (Aeroflex, 2023, p. 1-5) Se a atividade for realizada com crianças, orientamos que o uso da tinta spray seja orientada e acompanhada pelo professor.

ETAPA 2 – fixação do feltro:

O feltro pode ser fixado no tubo de 25 mm, com uma fita adesiva ou mesmo com uma cola. Deve-se resguardar que o feltro seja devidamente envolvido no tubo, preenchendo apenas a sua circunferência externa (da borda), de modo que os tubos de 25 mm e de 32 mm, possam se encaixar um no outro.

ETAPA 3 – encaixe da lente objetiva (item 7) na luva de 32 mm (item 3):

Nessa etapa há duas opções: a primeira, é levar a luva para o fabricante da lente realizar o encaixe. A segunda opção, é encaixar a lente por conta própria, porém, é necessário cuidado para não quebrar essa lente que é a peça mais cara do telescópio.

ETAPA 4 – encaixe dos itens 4, 5 e 8

A Figura 1 ilustra como deverá ser feito o encaixe da lente ocular (item 8), que poderá ser fixada no adaptador soldável (item 5) com adesivo instantâneo (colas Super Bond, TEKBOND, etc). O adaptador soldável por sua vez será encaixado na luva de 25 mm (item 4). Para evitar acidentes e danos à saúde, aconselhamos fortemente a esperar o tempo de secagem completo (“cura total”) que é de, no mínimo, 24 horas (TEKBOND, 2011, p. 1).

Figura 1 - Esquema para montagem de um telescópio refrator kepleriano



Fonte: Reprodução / Filipe Nunes, 2023.

ETAPA 5 – encaixe das luvas nos tubos

A luva de 25 mm (item 4) deverá ser encaixada no tubo de 25 mm (item 2) e a luva de 32 mm (item 3) deverá ser encaixada no tubo de 32 mm.

ETAPA 6 – encaixe dos tubos

Por fim, basta encaixar os dois tubos (itens 1 e 6), com a direção indicada na Figura 1 e a luneta está pronta para uso.

6. RESULTADOS

Ao todo, nos dois projetos realizados nas duas escolas foram construídas 10 lunetas, cinco em cada unidade escolar. Todas as lunetas foram construídas com o trabalho coletivo dos estudantes. Devido o curto tempo das aulas nas unidades letivas, a montagem não ocorreu na sala de aula, mas com uma aula por turma trabalhamos detalhes sobre a montagem juntamente com os estudantes. Apenas uma das equipes não conseguiu concluir a montagem por si só. No entanto, em algum momento na escola, auxiliamos a finalização da luneta desta equipe, concluindo a produção das lunetas de todas as equipes. A Figura 2 ilustra a luneta que construímos durante o projeto e que serviu de motivação para propor construções similares ou melhores dos nossos alunos.

Figura 2 – luneta construída durante o Projeto de Pesquisa



Fonte: o autor, 2022.

Figura 3 – lunetas construídas pelos estudantes durante exposição no Observatório Antares



Fonte: o autor, 2022.

Figura 4 – lunetas produzidas pelos estudantes



Fonte: o autor, 2022.

As lunetas construídas pelos estudantes (Figura 4) foram expostas num evento interno de apresentação de Produtos Educacionais produzidos pelo grupo de mestrandos da nossa turma, no Observatório Antares (Figura 3).

Tivemos alguns momentos de observações nas escolas, sendo que na unidade matriz tivemos a participação de estudantes e também funcionários da instituição, fato que está bem representado no mosaico da Figura 5.

Figura 5 – momentos de observações com telescópios didáticos na unidade sede da instituição.

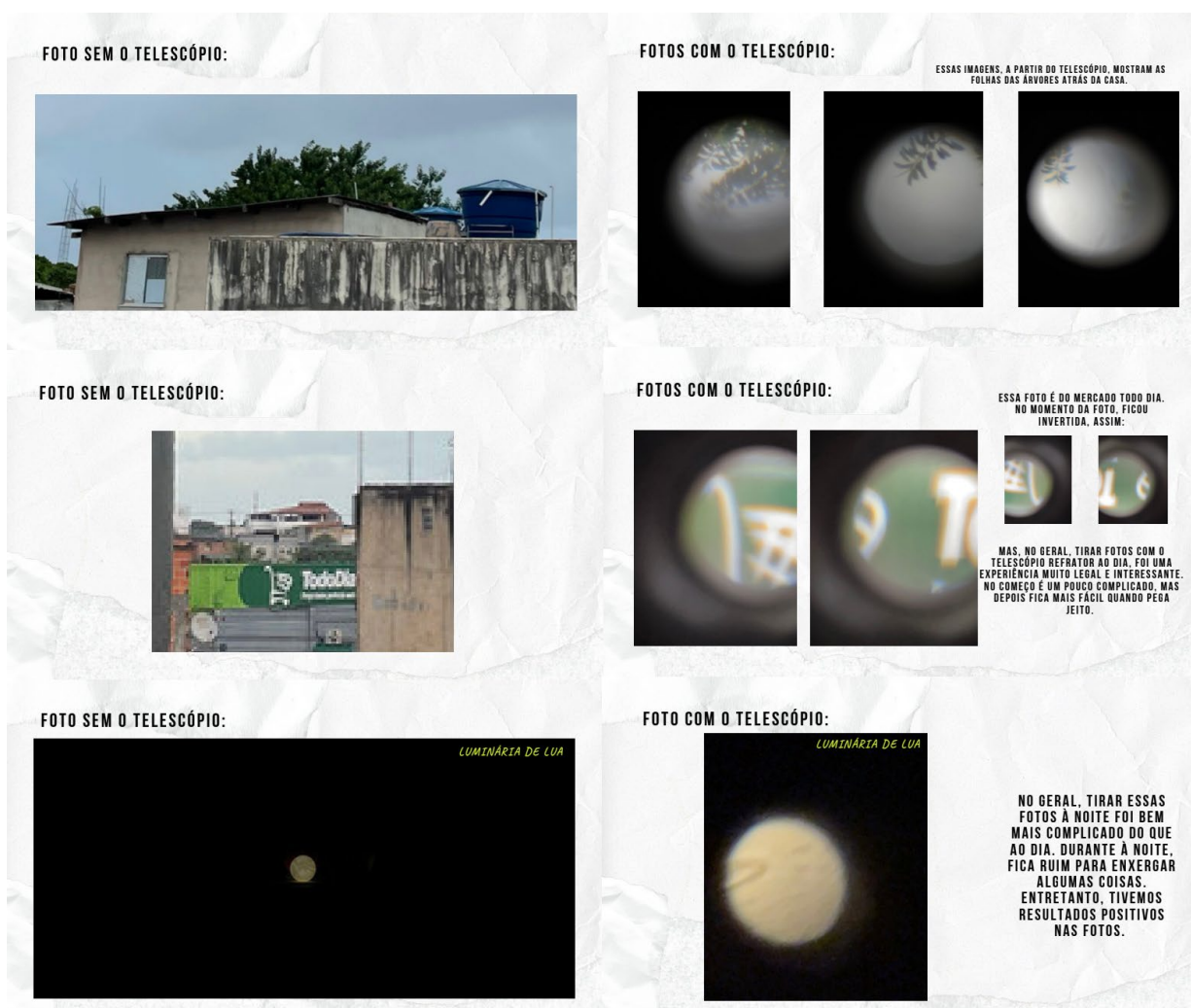


Fonte: o autor, 2022.

Os momentos de observações na escola ocorreram em dias diferentes, foram muito ricos e os próprios estudantes demonstraram muita satisfação em utilizar algo produzido por suas próprias mãos. Além do mais, construir um instrumento tão incomum e que inicialmente possa parecer tão distante para a realidade em que eles estão inseridos, apenas aumentou a importância e o valor desses momentos.

Durante o processo, também solicitamos que os estudantes de cada equipe alternassem a posse das lunetas, para que pudessem em casa realizar suas próprias observações e, de alguma maneira tentar registrar utilizar a câmera de um celular. Vários estudantes fizeram as observações, mesmo por conta própria, alguns conseguiram registrar suas observações em suas residências, com destaque para os registros da Figura 6, realizados por uma excelente estudante da 2ª série do Ensino Médio da unidade filial. Após o tratamento e conferência dos registros durante a orientação do projeto escolar, a estudante apresentou o seu trabalho na culminância (apresentação final) do projeto. A Figura 6 mostra um recorte de uma parte dos slides apresentados pela estudante na culminância do projeto de área Experimentando Ciências.

Figura 6 – observações com telescópio didático por uma estudante da 2ª série, unidade filial.



Fonte: o autor, 2022.

Após a culminância, os estudantes que participaram do projeto foram convidados a participar de um questionário auto avaliativo sobre o projeto, a fim de que pudessem manifestar seus sentimentos de acordo com os trabalhos desenvolvidos, os processos e as aprendizagens conquistadas. Fizemos perguntas objetivas e argumentativas. Nas questões argumentativas, os relatos dos estudantes são impressionantes (figuras 7 e 8). Podemos perceber com esses relatos, o quanto podemos aguçar a curiosidade e motivar o aprendizado do estudante, com algo novo, diferente, divertido, atual, mas ao mesmo tempo com planejamento, metodologia e consistência teórica.

RESULTADOS DA 1ª AVALIAÇÃO

Balanço Final – Parte IV

"**Eu conseguir ter um conhecimento maior em questão de astronomia**, através dos experimentos que foi feito conseguir obter um conhecimento grande sobre lunetas e fiquei bastante satisfeito com o resultado do projeto"

"**O trabalho trouxe conhecimentos diversos sobre o telescópio**, achei bastante trabalhoso, as orientações do professor surtiram efeitos e ajudaram na produção da luneta **e tirou dúvidas dos alunos que nunca mexeram com esse experimento.**"

"**Aprendi que sem investir muito conseguimos fazer um telescópio eficiente, capaz até de observar a lua com clareza**, podemos também observar um dos primeiros telescópios feitos e que não era capaz de observar astros mais para época e muito inovador, **para fins de guerra podemos considerar essenciais.**"

"**Foi muito divertido, eu nunca imaginei q daria para fazer um telescópio com algo simples e fácil e com a qualidade ótima ♥**"

RESULTADOS DA 1ª AVALIAÇÃO

Balanço Final – Parte IV

"[...] através desse projeto **pude ampliar meus conhecimentos sobre o conceito histórico e quão genial foi mente do homem ao construir um telescópio, estou satisfeita.**"

"Por mais que a equipe tivesse alguma divergência de opinião nós conseguimos trabalhar bem em equipe. **Acredito que o maior problema foi a apresentação com as lentes convexas/côncava com o laser.** Não tínhamos os dois e como não podíamos levar as lentes para casa nos sentimos despreparados na hora. De resto foi bem interessante, **mas era difícil ver alguma coisa (inclusive a lua). Ainda demos o azar de a lua não aparecer naquela época para a maior parte dos integrantes.**"

"Gostei muito do projeto em geral, **principalmente pela proposta** que o professor deu, **na pratica** que foi montar o projeto, **algo novo e divertido.**"

"O projeto em si foi interessante e trouxe ótimas propostas de experimentos assim como ótimas temáticas. Entretanto, **tivemos poucas orientações por semana** e dificuldades na hora da apresentação do experimento, **coisas que não necessariamente foram culpa do professor**, mas que poderiam ser melhoradas por ele (nada contra Filipe, ele é um bom professor)."

Figura 8 – relatos dos estudantes, unidade matriz.

RESULTADOS DA 1ª AVALIAÇÃO

Balanço Final – Parte IV

"ao construir o telescópio, **entendi o do por que eu via invertido**, além de que consegui ver a lua com uma certa facilidade"

"Eu gostei de saber mais sobre os telescópios até por que **eu não sabia que existia tantos tipo diferentes e como eu amo observar o céu foi tudo!!**"

"No trabalho da feira de ciências, **fui responsável no experimento da câmera escura e foi muito aprendizado.**"

"o projeto eu achei muito interessante e muito diferente por nunca ter feito, **achei o preço bom do jeito que o nosso orientador dividiu** e a explicação dele também foi muito boa, deu pra entender de cara o que era pra ser feito, e o meu desenvolvimento ao decorrer do trabalho foi bommm, achei um pouco trabalhoso eu confesso, **mas gostei muito de ter feito um telescópio .**"

"O projeto foi sim legal tanto na construção, tanto quanto na culminância. Em relação **a observação da lua foi meio complicado por conta do tempo fechado...** Falando do valor achei um pouco salgado mas o resultado foi bom e atingimos a nota máxima então tá de boa, então concluo que no final valeu a pena."

RESULTADOS DA 1ª AVALIAÇÃO

Balanço Final – Parte IV

"Eu gostei bastante do trabalho em si. Tive dificuldade em relação a explicação de como funcionava a observação, mas o resto foi tranquilo. A orientação foi legal, deu pra entender muitas coisa."

"Foi um projeto interessante de ser realizado, desde a parte de criação, planejamento e desenvolvimento do telescópio, com a parte teórica apesar de um pouco complicada, bem explicativa e extremamente essencial."

"O projeto pra mim, mostrou que se pode fazer um telescópio sem gastar muito dinheiro, é incrível pra mim como podemos fazer de forma fácil e rápida."

"Entendi como funciona um telescópio, gostei muito de realizar o projeto"

"o projeto da construção do telescópio foi algo novo e muito interessante para mim, a ajuda do professor foi essencial para que o nosso projeto ficasse incrível , no começo achei complicado mas na hora da construção o meu desenvolvimento foi bom"

Fonte: o autor, 2022.

Tivemos a oportunidade e a felicidade de promover uma atividade com grande valor educativo construindo um telescópio refrator kepleriano de custo acessível, com a praticidade disponibilizada em nosso Manual. De modo oportuno, escolhemos a Feira de Ciências para aplicação do Manual por se tratar de um evento tipicamente de exposições experimentais, todavia, tal como já fora

dito, a aplicação, os processos e momentos em que esse Manual pode ser utilizado é uma escolha livre e de responsabilidade do professor.

7. AUTO AVALIAÇÃO PROPOSTA AOS ESTUDANTES

Avaliação sobre o Projeto Experimentando Ciências - Equipes de Física

O presente documento consiste em uma avaliação a ser realizada pelos estudantes das equipes de Física, no Projeto Experimentando Ciências, orientados pelo professor Filipe Nunes (Eletrônica e Física).

As equipes de Física foram desafiadas a construir um telescópio refrator (luneta) de baixo custo e estudar algumas temáticas referentes ao experimento. Após a culminância do projeto, os estudantes têm oportunidade de descrever suas opiniões, sentimentos e pareceres sobre a atividade.

Nome do estudante
[*Texto de resposta curta*]

Série/Turma

- 1ª série
- 2ª série
- 3ª série

Minha participação – Parte I

Atribua uma nota de 1 a 5 sobre a sua participação e envolvimento no projeto

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Sobre a minha apresentação na culminância do Projeto, eu considero

- Satisfeito
- Insatisfeito / poderia ser melhor
- Regular
- Ótima
- Excelente

Sobre o Projeto – Parte II

Atribua uma nota de 1 a 5 sobre a luneta construída pela equipe

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

O experimento realizado foi algo inédito para você?

- Sim
- Não
- Em parte

Sobre a dificuldade de construção / execução do experimento...

- Achei fácil
- Achei difícil
- Foi tranquilo
- Apenas trabalhoso

Sobre as observações com a luneta...

- Foi fácil observar
- Foi difícil observar
- Não consegui observar
- Não consegui observar por dificuldades na visão
- Não observei / não peguei na luneta

Atribua uma nota de 1 a 5, referente ao seu aprendizado neste projeto sobre tecnologias de um telescópio.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Atribua uma nota de 1 a 5, referente ao seu aprendizado sobre conteúdos referente à Astronomia.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Sobre o custo total do Projeto...

- Muito barato
- Barato
- Preço normal
- Caro
- Muito caro

Custo/benefício: analisando o nível do experimento, bem como suas possibilidades de estudo, considero o investimento:

- Muito barato
- Barato
- Preço normal
- Caro
- Muito caro

Sobre o professor orientador - Parte III

O professor expôs de maneira clara e objetiva a proposta, temática e objetivos do projeto?

- Sim
- Não
- Em parte
- Não sei informar

Atribua uma nota de 1 a 5, sobre a orientação do professor no Projeto

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Sobre as estratégias do professor para execução do Projeto

- Foram eficientes
- Foram ineficientes
- Foram normais

Balço Final – Parte IV

Atribua uma nota de 1 a 5, sobre o nível e importância do Projeto realizado

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Comente algo sobre o Projeto (aprendizados sobre telescópios e Astronomia e/ou outros assuntos, observações realizadas, o projeto em si, a orientação do professor, ou outro assunto pertinente)

[*Texto de resposta longa*]

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. S. T; ABIB, M. L. V. S. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 2, 2003.

BOLETIM TÉCNICO – TINTA SPRAY ALTA TEMPERATURA. **Aeroflex**, 2019. Disponível em: <<https://www.mundialprime.com.br/produto/tintas/tinta-spray-alta-temperatura-preto-fosco#:~:text=A%20secagem%20total%20leva%20aproximadamente,compatibilidade%20em%20uma%20pequena%20%C3%A1rea.>> Acesso em: 05 de setembro de 2023.

FICHA COM DADOS DE SEGURANÇA (FISPQ). **Aeroflex**, 2023. Disponível em: <<https://www.mundialprime.com.br/produto/tintas/tinta-spray-alta-temperatura-preto-fosco#:~:text=A%20secagem%20total%20leva%20aproximadamente,compatibilidade%20em%20uma%20pequena%20%C3%A1rea.>> Acesso em: 05 de setembro de 2023.

FICHA TÉCNICA **TEKBOND 793**. **TEKBOND**, 2011. Disponível em: <https://www.tekbond.com.br/sites/tekbond.com.br/files/2019-01/tds_ficha_tecnica_793_rev_10_18.pdf>. Acesso em: 05 de setembro de 2023.

LONGUINHOS, R. R.; RAGNI, M. ; MARTIN, V. A. F. . **Manual de atividades: experimentos de Astrobiologia**. 2020.

SANT'ANNA, A. C. S. B. **A Astrofotografia lunar: uma ferramenta para o processo de ensino e aprendizagem de Astronomia em uma interface com a Geografia**, Feira de Santana, 2020.



TERMO DE VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Atestamos para os devidos fins que os produtos educacionais intitulados MANUAL DE PRODUÇÃO DE LUNETAS DIDÁTICAS e o DISPOSITIVO ELETRÔNICO PARA ORIENTAÇÃO DE LUNETAS foram aplicados no Colégio Augusto Comte, em Saldador - BA, com um total de 71 estudantes do 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio.

Feira de Santana, 18 de agosto de 2023

Mirco Ragni

Presidente da Banca de Avaliação:
Prof. Dr. Mirco Ragni (DFIS-UEFS)

Ana Verena Freitas Paim

Membro Interno do Mestrado Profissional em Astronomia:
Profa. Dra. Ana Verena Freitas Paim (DEDU-UEFS)

Frederico Vasconcellos Prudente

Membro Externo – Convidado:
Prof. Dr. Frederico Vasconcellos Prudente (UFBA)