



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ASTRONOMIA  
MESTRADO PROFISSIONAL**



**“Aplicação da Astronomia ao Ensino de Física e Biologia”**

**IRANÉIA CAMPOS DOS SANTOS**

**Linha de Pesquisa: Ensino Interdisciplinar de Astronomia e a Difusão Científico – Tecnológica.**

**Tema: Produção e Utilização de Materiais Didáticos em Astronomia.**

**FEIRA DE SANTANA – BA**

**2017**



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



**IRANÉIA CAMPOS DOS SANTOS**

**“Aplicação da Astronomia ao Ensino de Física e Biologia”**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós Graduação em Astronomia do Departamento de Física na Universidade Estadual de Feira de Santana, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Astronomia.

Orientador: Prof. Dr. Marildo Geraldête Pereira

**FEIRA DE SANTANA – BA**

**2017**



**ANEXO DA ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO:**  
**PRODUTO(S) EDUCACIONAL(IS) GERADO(S) NO TRABALHO FINAL DE CURSO**

CANDIDATO (A): IRANÉIA CAMPOS DOS SANTOS

DATA DA DEFESA: 18 de dezembro de 2017 LOCAL: Sala 03 do LABOFIS - UEFS

HORÁRIO DE INÍCIO: 17h

- 1- MICROSCÓPIO DE GOTA
- 2- TELESCÓPIO COM MONTAGEM ALTO-AZIMUTAL
- 3- SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS
- 4- PÁGINA FACEBOOK - ASTRONOMIA COM PROFª IRANÉIA
- 5- FEIRA DE CIÊNCIAS

Feira de Santana, 18 de Dezembro de 2017.

Presidente: [Assinatura]  
Membro 1: [Assinatura]  
Membro 2: [Assinatura]  
Membro 3: [Assinatura]  
Candidato (a): Iranéia Campos dos Santos  
Coordenador do PGAstro: [Assinatura]

## **APRESENTANDO OS PRODUTOS EDUCACIONAIS**

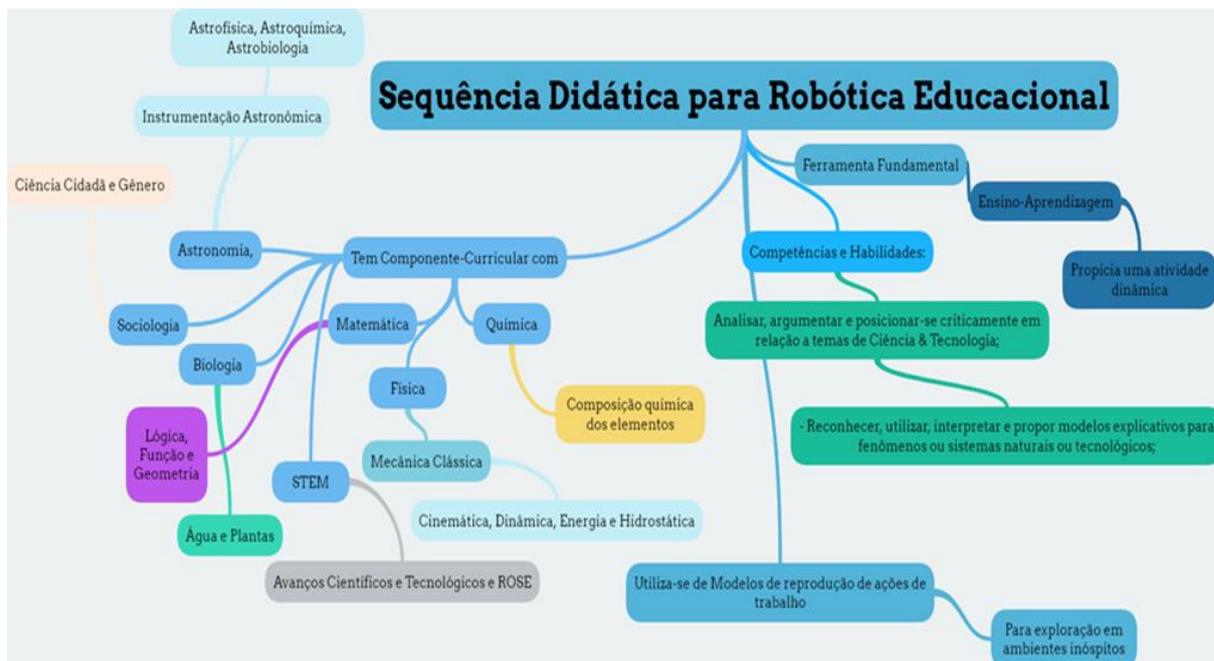
Neste encadernado anexo da dissertação “Aplicação da Astronomia ao Ensino de Física e Biologia”, estão sendo apresentados os produtos produzidos durante o decorrer do ano de 2016, juntamente com as propostas de aplicação educacional ligadas a uma sequência didática. Nesta proposta fica a socialização do que foi construído pelos estudantes e professor, para que possa contribuir na propagação dos mesmos na comunidade escolar. Segue respectivamente a ordem de apresentação a Sequência Didática na Produção da Robótica Educacional; Microscópio de Gota a Laser; Luneta Astronômica com montagem auto azimutal; Feira de Ciências (Projeto Ares) e a Página no Facebook.

### **Produtos Educacionais**

A sequência dos produtos educacionais foram explicitados no Capítulo 6 da referida dissertação, onde foram apresentados sequencialmente e explicados os 5 produtos produzidos através de sequências didáticas, mapas mentais, esboços de mapas conceituais, que serão demonstrados ao longo deste seguimento.

#### **6.1.1- Produto: SEQUÊNCIA DIDÁTICA NA PRODUÇÃO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL**

Nesta proposta de Sequência Didática para o ensino de 1º ano do Ensino Médio do CMLEM, utilizamos a Robótica Educacional como ferramenta Interdisciplinar incentivadora para auxiliar as aulas de *Física*, utilizando os conteúdos de Mecânica Clássica como: Cinemática escalar (movimento, repouso, referencial, velocidade, trajetória, corpo extenso...), Dinâmica ( Força, Energia...), Mecânica dos Flúidos e em especial a introdução da Engenharia Mecânica; de *Matemática* como: Função, Lógica, Dimensões, Interpretação de Gráficos; de *Biologia* como comparação morfológica e fisiológica do corpo (movimento, alavancas..) e da *Química* de acordo a organização e a composição química dos elementos, tudo para contextualização dos conteúdos da grade curricular no mapa mental da Figura 6.1.



**Figura 6.1-** Mapa mental demonstrando as etapas da Sequência Didática da Robótica Educacional.

Para compreender a robótica educacional é necessário a (re)utilização de conhecimentos de robótica industrial, pois foi no início do século XX que, originou a construção de robôs, exclusivamente para indústria, por consequência da necessidade do aumento da produtividade e melhoria dos produtos (LIMA et. Al., 2012, apud MALIUK, 2009), num cenário de aprendizagem que tem por meta, destacar o estudo de conceitos multidisciplinares, como física, matemática, química, biologia, geografia, português, informática, entre outras disciplinas (TORCATO,2012, p.2). Desta maneira, pode confirmar que os benefícios causados pela robótica educacional em classe, será garantir maturidade para o estudante se auto-avaliar, criando uma autonomia em situações adversas no processo de aprendizagem.

**Problematização:**

Ao comentar em sala de aula sobre tecnologia e sua aplicabilidade no mundo, aparentemente o cenário da sala se torna apático, a relação custo-benefício se torna distante das possibilidades econômicas, mas na realidade o que pretende-se é a utilização de recursos de baixo custo para produzirmos diferentes experimentos dentro das disciplinas da Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Perante essa situação, uma coisa é certa, os estudantes por um processo de osmose, entenderão a proximidade do designer tecnológico e o desenvolvimento da Ciência & Tecnologia em sala de aula, associando as ferramentas ao funcionamento dos diversos recursos para facilitar o bem-estar em

nossa civilização, além de entenderem a importância da utilização desta, ao meio de produção, interligado ao avanço da ciência aos diferentes setores da sociedade, fazendo um bom uso dessas ferramentas e impactos ambientais que poderão ocorrer.

### **Objetivos**

- Gerar um ambiente atrativo onde os estudantes se sintam estimulados a trabalhar em equipe e a expandir novas ideias;
- Associar conceitos básicos a projetos práticos, atendendo aos requisitos das disciplinas de Física, para se ter uma aula dinâmica e conectada com o mundo vivencial do estudante, sendo este o construtor do seu conhecimento;
- Perceber que a cada aula não é apenas contemplativa e que estas aulas pedem sempre uma solução de problemas, podendo descrever e registrar por escrito toda a execução dos seus experimentos em forma de relatório contextualizado.

### **Competências**

- Analisar, argumentar e posicionar-se criticamente em relação a temas de Ciência & Tecnologia;
- Reconhecer, utilizar, interpretar e propor modelos explicativos para fenômenos ou sistemas naturais ou tecnológicos;
- Compreender a Ciência & Tecnologia como partes integrantes da cultura humana contemporânea;
- Incentivar o aluno a buscar informações sobre diferentes tecnologias associadas aos objetos de seu cotidiano
- Refletir em que medida a tecnologia influencia no seu modo de viver, nas suas escolhas, nas condições sociais, econômicas e ambientais.

### **Habilidades**

Nessa sequência os estudantes desenvolverão habilidades de designer tecnológico e o entendimento sobre Ciência & Tecnologia. Além de identificarem problemas e propor soluções, implementar soluções propostas, avaliar projetos e comunicar suas ideias. O recurso tecnológico da robótica educacional é uma ferramenta importante no processo ensino-aprendizagem, pois contempla o desenvolvimento pleno do estudante, propiciando uma atividade dinâmica, originando uma construção cultural, tornando-o um cidadão autônomo, independente e responsável (ZILLI 2004, p.77).

Fazendo o estudo da robótica educacional, os estudantes perceberão que as pessoas utilizam ferramentas e equipamentos especiais para fazer o trabalho e resolver

problemas, em especial no espaço, que é o nosso foco de estudo. Pois consiste basicamente na aprendizagem por meio de montagem de sistemas constituídos por mais de oito mil modelos. Esses modelos são mecanismos que apresentam alguma atividade física, como movimento de um braço mecânico, levantamento de objetos, etc., como os atuais robôs (BACAROGLO 2005, p.22).

Etapas da Sequência Didática: Toda atividade desenvolvida passou por alguma etapas importantes seguindo uma ordem de apresentação:

<b>Sequência Didática de Robótica Educacional</b>	
<b>Etapas</b>	
<b>1<sup>a</sup></b>	Introdução teórica sobre os tipos de movimentos, engenharia mecânica (4 aulas de 50' cada);
<b>2<sup>a</sup></b>	Criação do grupo de designer no máximo 5 componentes (1 aula);
<b>3<sup>a</sup></b>	Cada componente irá responder o questionário individualmente em casa e trazer na aula seguinte, para apresentação do projeto de designer ao seu grupo;
<b>4<sup>a</sup></b>	Seleção da melhor proposta de engenharia e escolher apenas uma para representar o grupo de designer (3 aulas);
<b>5<sup>a</sup></b>	Construção e programação do experimento (2 a 4 aulas aproximadamente);
<b>6<sup>a</sup></b>	Aula experimental e apresentação em sala de aula (2 aulas);
<b>7<sup>a</sup></b>	Entrega do Relatório Contextualizado do Experimento(Protótipo).

## **Metodologia**

Partindo do pressuposto para realização de oficinas esse trabalho envolverá estudantes e professores de outras áreas, uma vez que os temas escolhidos, apresenta uma multidisciplinaridade (pois através de um único objeto escolhido perpassava por diversos olhares de diferentes disciplinas), então a ideia, neste caso será de fazer um link com a diversidade de conhecimentos do currículo da série em questão, considerando suas especificidades em seu saberes.

Como professora de Física, precisaria de um suporte interdisciplinar (pressupõe a transparência de métodos de uma disciplina para outra) nas turmas à serem trabalhadas.

Nas aulas de coordenação pedi a colaboração dos profissionais da área de Matemática, Biologia e Química dessas turmas da sequência didática. Ficando com o professor Marcus Amorim, na contextualização da Matemática e Geometria na especificidade do experimento construído como, gráficos da função linear, desenho geométrico, figuras e cálculos de precisão. A professora de Biologia, Ana Lúcia Albuquerque com o processo fisiológico do corpo humano, danos causados pelos experimentos, exposições a radiação cósmica, e a professora de Química Kelly que orientou na explicação dos processos químicos dos experimentos que utilizavam a água e os átomos.

Nesse estudo, foi identificado durante as aulas de robótica pedagógica que ocorreram diversas situações interessantes em relação a prática do trabalho em grupo e a inovação do processo. Todos passaram a ser colaboradores, principalmente as estudantes, que se mostraram bem interessadas, na construção do conhecimento e na troca de experiências. O cenário em sala de aula tornou-se algo agradável na interação entre estudantes, professor e os instrumentos selecionados para construção dos protótipos, onde reunimos ideias, permissão de ouvir e expor as possíveis discussões/conflitos e as soluções para pequenas situações-problemas.

É notório que o papel do professor como educador e mediador é de suma relevância, entendendo e considerando a necessidade do estudante. Cada aluno por um processo natural começa entender sua função no grupo e aos poucos vai se aprendendo a trabalhar de forma coletiva, buscando informações em sala de aula, em internet, ou seja, fora do ambiente da escola, pois ao receberem a situação problema, começam a correr atrás antes mesmo da ajuda do professor.

Essa intermediação está vinculada com o processo ensino-aprendizagem na formação do professor uma vez que ele já adquiriu experiência ao longo de sua jornada acadêmica. A mediação é um conceito muito importante para Vygotsky uma vez que esta é a “ação onde a relação do homem com o mundo não é uma relação direta, mas uma relação mediada, sendo os sistemas simbólicos e os elementos intermediários entre o sujeito e o mundo” (SUANNO, 2007, p.38).

Seguindo a sequência do trabalho foi feita uma orientação com três passos para a construção dos experimentos, ou seja, colocar a mão na massa. O primeiro passo foi observar as respostas individuais do questionário sobre a engenharia de designer.

## 1º- Questões sobre Engenharia de Designer:

	Aluno(a) <input type="text"/>	Série <input type="text"/>	Turma <input type="text"/>	Turno <input type="text"/>
	Professor(a) <b>Iranéia Campos</b>	Disciplina <b>Física</b>	Ano <b>2016</b>	
<b>Projeto Ares</b>				
<b>Instruções:</b>				
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Leia as questões com atenção.</b></li><li>• <b>Responda com clareza.</b></li><li>• <b>Seja simples em suas respostas e seja bem criativo!</b></li></ul>				
Questões:				
1-Cite algumas semelhanças e diferenças entre a Terra e Marte.				
Obs.: Finja que você é um engenheiro da NASA na equipe de designer. Seu trabalho é projetar um veículo que pode mover-se na superfície de Marte e estudar suas rochas ou criar um protótipo que facilite sua vida em um ambiente hostil.				
2- Desenhe o que você acha que é um robô projetado para explorar a superfície de Marte. Descreva em palavras o robô.				
3- Esse veículo terá que mover-se e coletar informações sobre Marte. Que tipo de informações você pode e pretende recolher em Marte? Faça uma lista. O que seu veículo precisa ser capaz de fazer, afim de obter a sua informação?				
4- Como gerar uma lista de coisas que você poderia usar para construir seu veículo ou seu protótipo de sobrevivência em Marte (com legos, papelão, escovas...).				
5- quantos materiais foram recolhidos, desenhar o seu veículo ou protótipo de sobrevivência em Marte, usando qualquer material que quiser. Precisamos de protótipos de no mínimo do tamanho de uma caixa de fósforo e máxima de uma caixa de sapato grande em média até 10 Kg.				
6- O que você aprendeu na demonstração da montagem, com as ferramentas da exploração espacial? Compare seu projeto com o da NASA.				
7- Você acredita que a Terra pode está caminhando para um ambiente hostil?				

Após leitura, análise das questões respondidas, cada grupo selecionará um experimento para construção do protótipo para representar seu trabalho (Anexo 1), será interessante que para essa escolha haja uma discussão em sala entre os grupos seguindo uma contextualização exigida em cada experimento interdisciplinarmente. Sempre havendo a mediação e intervenção do professor.

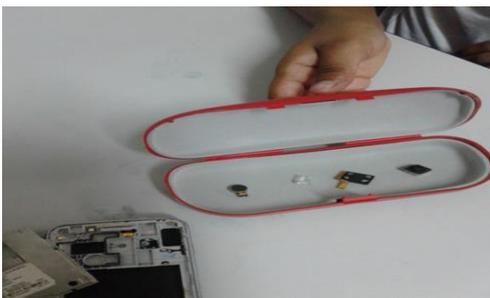
Cada sequência requer muita atenção, principalmente neste próximo passo que é a seleção dos materiais à serem trabalhados em sala. Cada grupo irá interagir de acordo suas escolhas, visando uma integração harmônica entre eles. Observando que cada tarefa irá sendo selecionada de acordo as afinidades deles.

Concluído o experimento (protótipo), todo o grupo irá partir para o relatório escrito com a intervenção e a participação interdisciplinar das disciplinas afins, justificando sua contribuição através das ferramentas a qual se compete.

## ***2º - Oficina de circuito elétrico e Robótica:***

Ao introduzirmos as aulas de construção dos robôs caseiros os estudantes são estimulados a resolverem situações problemas, tais como o desenvolvimento de um robô ativado por um certo nível de ruído, ou de intensidade luminosa, um robô capaz de seguir uma trajetória pré-definida etc. É evidente que a criatividade do estudante acontece no decorrer da situação proposta. Durante a montagem, ocorre um processo natural de agrupamento de peças, numa sequência sincronizada. Daí surge os rompantes de ideias para a melhora desse processo de montagem. Surgindo assim reflexões relevantes para adaptações e propor soluções para aprimorar seu experimento.

Observando o grupo montando seus protótipos, os estudantes demonstravam interesse, criatividade, troca de ideias, pois alguns conseguem enxergar o que outro não percebeu para otimização e por conseguinte desenvolver um clima descontraído em sala de aula de aula (Figura 6.2 e 6.3). Conseguindo ouvir um do grupo comentar: *“A aula de Física melhorou bastante, não precisamos ficar aprendendo tanta teoria e cálculos”*. Um outro grupo disse: *“Quem dera se as aulas de Biologia, Matemática, Português e Química fosse sem tanta lousa, quadro e dever no caderno”*.



A



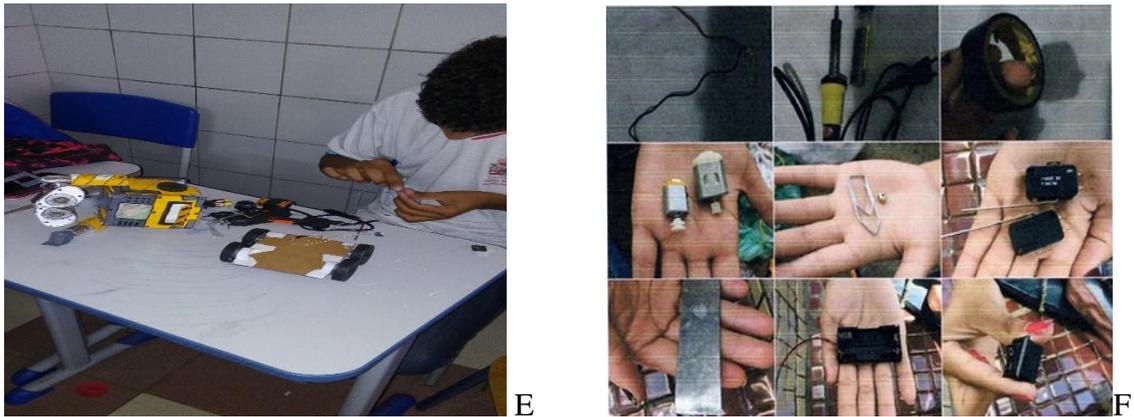
B



C



D



**Figura 6.2-** Alunos montando robzinhos caseiros com vibracall de celular(A), de Playstation.(B) e de motorzinho de carrinho de brinquedo ( C,D e E) em sala de aula.

- 2 motores
- Arduino
- Point board (placa branca)
- Point h
- 3 rodas
- Chassi
- Fios jumper
- 1 pilha de 9v e 4 de 1,5v



**Figuras 6.3** – Estudantes montando robzinhos caseiros com arduíno

### **3º - Oficina do guindaste hidráulico**

Ao longo dos anos, várias máquinas tem sido desenvolvidas com a finalidade de minimizar os esforços do homem. Talvez uma das máquinas mais fascinantes e que desperta grande curiosidade são os robôs, principalmente aqueles que tem por maior finalidade de deslocar grande quantidade de massa de um local para o outro, esse tipo de robô chamamos de guindaste. Seu princípio de funcionamento na maioria das vezes no Princípio de pascal (Fig.6.4) . Para contextualizar alguns grupos ficaram responsáveis de montar a construção de um robô de seringas, cujo funcionamento implica num melhor entendimento dos conceitos físicos e químicos envolvidos como Princípio de Pascal (já mencionado acima), Prensa Hidráulica, Conservação da Matéria, Incompressibilidade da água e Compressibilidade do ar. Lembrando que os experimentos teriam interdisciplinaridades nas Ciências da Natureza e Matemática.



**Figuras 6.4**– Guindaste hidráulico (A) Escorpião e (B) Grua.

Observando e interagindo durante as aulas, nós professores temos um papel de extrema relevância que é a mediação, pois estamos assegurados no pensamento crítico e incentivador, como a capacidade de sistematizar informações e construir significados. Trabalhar em experimentos ou aulas de laboratório é com certeza nossa prática pedagógica. Quando conseguimos interagir com os estudantes (Fig.6.5), espontaneamente desencadeamos estudos significativos e propostas adormecidas. Nessa sequência o exercício da meta cognição surge tanto do professor, quanto do estudante que foi estimulado na sua produção de conhecimento criativo.



**Figura 6.5** – Alunos no exercício da meta cognição na apresentação dos guindastes hidráulicos

### 6.1.2 - Produto: MICROSCÓPIO DE GOTA A LASER DE PVC E MONTAGEM AZIMUTAL.

O microscópio é um aparelho que nos permite observar estruturas (celulares) pequenas, impossíveis de visualizar a olho “nu”. No microscópio de gota (Fig. 6.6) além de podermos observar seres microscópicos, é ainda mais fácil a sua construção, utilizando uma gota de água em vez de lentes de vidro, que funciona como uma lente esférica com grande ampliação e poder.



Figura 6.6 – Microscópio Caseiro de PVC a laser

Observando as vantagens deste microscópio construindo com baixo custo, além de poder apresentar várias possibilidades de integração de temas transversais a serem trabalhados em sala de aula como mostra o mapa mental (Fig. 6.7).

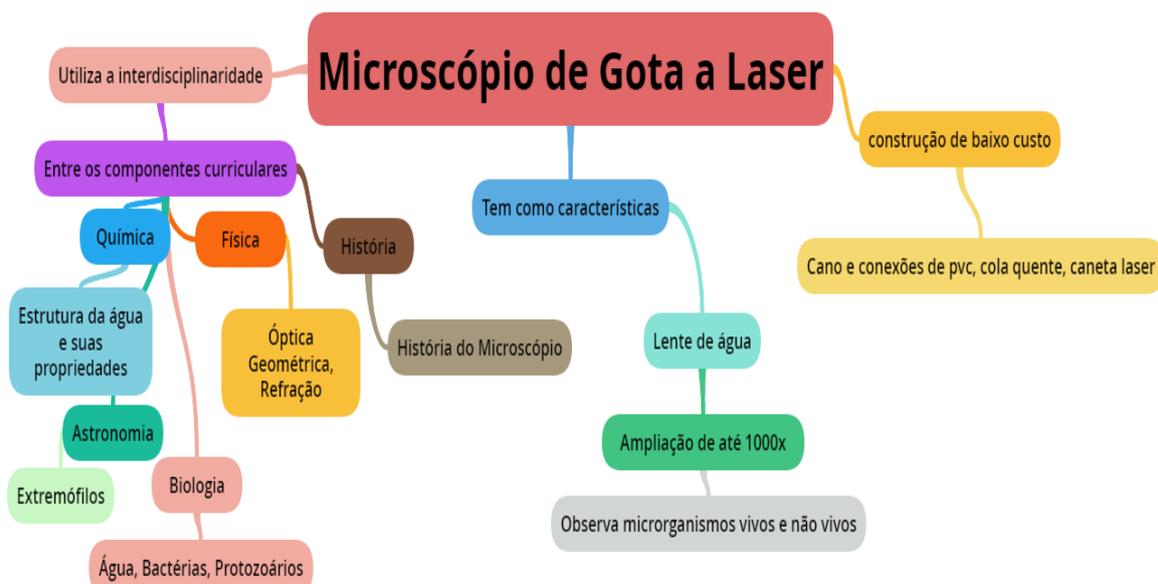


Figura 6.7- Mapa mental das etapas da importância do microscópio de gota a laser.

Uma gotinha de água é uma lente poderosíssima, pois apresenta uma distância focal de aproximadamente igual ao raio da gota. Portanto esta, tem um raio na ordem de distância focal de 1000 milímetros ou de 0,001m. O inverso da distância focal de uma lente é a vergência da lente (denominada comumente de “grau” da lente). Assim sendo a vergência<sup>1</sup> de uma gotinha de água tem cerca de  $1/0,001 = 1000$  dioptrias ou “1000 graus”. Nota-se que as lentes usadas para correção de defeitos da visão têm tipicamente alguns poucos graus (dioptrias) de vergência e uma lupa comum tem cerca de 5 (cinco) dioptrias ou um pouco mais. Percebe-se assim que uma gotinha de água é uma lente centenas de vezes mais vergentes do que uma lupa.

Se a projeção da luz do laser que passa pela gotinha acontecer em uma parede branca distante de aproximadamente de 2m, de fato a ampliação máxima de um objeto dentro da gotinha pode chegar a ser cerca de 1000 vezes. Com tal amplificação é possível sim observar microrganismos com dimensões da ordem de décimo de milímetro ou um pouco inferior.

A gota d’água funciona como uma lente esférica. Ela recebe a luz do laser e, como uma lente biconvexa, faz os raios convergirem e depois dissiparem, projetando uma imagem na parede. É interessante observar que, às vezes nos deparamos com fenômenos físicos no nosso cotidiano e sequer atentamos de que eles estão presentes em nosso dia a dia. A lei da refração é um desses fenômenos.

A refração nada mais é do que o fenômeno que acontece quando a luz tem uma variação em sua velocidade de propagação ao ser transmitida de um meio para outro diferente. Simplificando: um feixe de luz, quando cai na superfície de separação de dois meios, tem uma fração refletida e essa parte é refratada. Um exemplo desse fenômeno é a observação de uma pessoa em pé numa piscina, tendo seu corpo mergulhado pela metade na água, onde vemos seus membros inferiores encurtados.

Poderíamos destacar também um outro fenômeno importante que é a difração, que diz: que a luz acontece quando esta passa por obstáculos de dispersão próximos ao comprimento de onda. Neste evento a luz tende a se espalhar nas frentes de onda da luz de quanto menor for seus obstáculos, como é o caso dos microrganismos (bactérias e protozoários) próximos da ordem de grandeza de micrômetro, isso é próximo do comprimento de onda da luz utilizada no experimento, neste caso a luz verde.

**Quadro 1** – Comparação dos Microscópios quanto suas principais características.

Características	MGL	MOC	MET
Tipo de Radiação	Luz a Laser	Luz	Elétrons
Tipo de Lentes	De água	De Vidro	Eletromagnéticas
Poder de ampliação	1000 X	1500 a 2000 X	250.000 X
Limite de Resolução	Cerca de 0,001 m	Cerca de 0,5 mm	Cerca de 200 nm
Imagem (cor)	Verde e Preto	Geralmente colorido	Preto e branco
Material a observar	Vivo ou não vivo algumas bactérias e protozoários	Vivo ou não vivo usualmente colorado numa lâmina e lamínula fina de vidro	Não vivo, desidratado, muito fino. É colocado numa grelha de cobre e no vácuo.

Legenda: MGL- Microscópio de Gota a Laser;  
MOC- Microscópio Óptico Composto;  
MET- Microscópio Eletrônico de Transmissão.

**Material a ser utilizado:**



**Figura 6.8** – exposição dos materiais de Pvc com imagem explodida

- 1 Base de MDF de 16 x 28 cm;
- 3 Joelhos de PVC de 90° de ½”;
- 1 Conexão Tê de 20mm;
- 2 Tubos de PVC de 20mm com 20 cm cada;
- 2 Luvas de redução de 25 x 20mm de apoio;
- 1 Tubo de PVC de 25mm com 7 cm base seringa;
- 1 Tubo de 20mm p/ base da caneta com 15 cm;
- 2 Tubos de 20mm por 2 cm p/mancais;
- 1 Seringa descartável de 20 ml;
- 1 Caneta apontador laser;
- Cola quente;
- Pistola aplicador de cola quente;
- Tinta SPRAY prata;
- Água suja ou contaminada para colocar na seringa.

**Quadro 02: Informação referente ao procedimento.**

ETAPAS	CONSTRUÇÃO E MONTAGEM
1 <sup>a</sup>	Confeccionar 2 mancais de PVC de 20mm x 2cm e montá-los na conexão Tê de 20mm no sentido horizontal para facilitar a movimentação do conjunto suporte da caneta, fazendo o desbaste de cada um dos lados, mantendo uma folga razoável de modo que a folga seja controlada.
2 <sup>a</sup>	Utilizar os dois tubos de 20mm x 20cm, fixando-os com duas bases de luvas distantes de 4cm entre si, que servirá de base para seringa, fixando na base de MDF.
3 <sup>a</sup>	A base da caneta ficará distante 21cm da base da seringa, como mostram as figuras: 

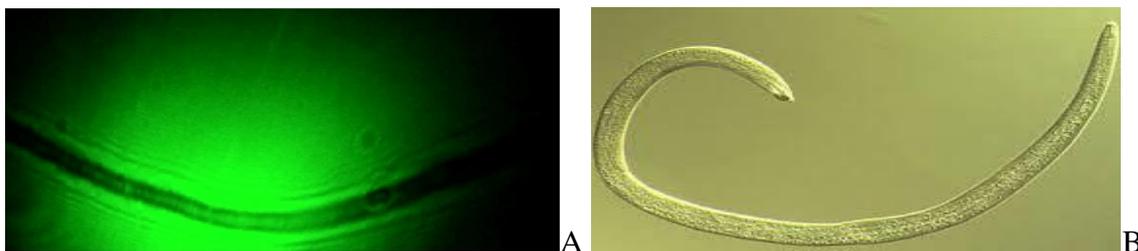
Após fazer a montagem (Fig. 6.9-A) do suporte do microscópio de gota, fixando as conexões com cola quente e pintando com o spray. Deixe a postos a seringa de aproximadamente de 5 ml, e a caneta apontador laser (Fig. 6.9 - B). Procurar uma lagoa ou uma poça grande com uma grande quantidade de plantas em decomposição ou até água do mar se estiver próximo ao litoral. Assim que recolher essa água e encher a seringa essa água. Tente pegar alguns animais muito pequenos (0,2 mm a 0,5 mm) que se movem em torno da água. Muitos deles são encontrados perto do fundo de lagoa.



**Figura 6.9-** Alunos do 2º ano A, mostrando o Microscópio de Gota a laser (A) microscópio com movimento azimutal e (B) modelos diferenciados de PVC.

Fixar a seringa no suporte com a gota suspensa utilizando como mostra no quadro no procedimento da 3ª etapa, e logo após, fixar a caneta no suporte utilizando uma fita adesiva enrolando no interruptor da caneta de maneira fixa. Coloque o suporte da seringa em uma mesa de cerca de dois metros de distância de uma tela ou parede branca. Ajuste o interruptor no ponteiro laser apontando o feixe de luz exatamente através do meio da gota d'água perpendicular à tela ajustando horizontalmente o ponteiro laser bem lentamente. Com o direito ajuste do laser em um ponto brilhante que se estende na grande imagem fixada na tela de cerca de 2 m em diâmetro.

Para identificar as imagens deveremos ter paciência no manuseio da alavanca e se a água que capturou for de uma lagoa rica em pequenos animais, ótimo, veremos imagens de sombras flutuantes escuras com manchas e contornos de franjas ( Figura 6.10) , rodeadas por alguns círculos concêntricos, que é causada pela difração onde luz que atrai em pequenas partes decomposições de plantas e protozoários (unicelulares).



**Figura 6.10** – (A) Imagem produzida pelo Microscópio de Gota a Laser de um Nematódeo (imagem própria, 2016) e (B) sua imagem em microscopia óptica.

No começo poderemos não ver nada, mas com calma e paciência, veremos com certeza. A luz atrai pequenos animais (o laser verde funciona melhor), e depois de algum tempo eles nadam até o bico da seringa e para dentro do pingo d'água, podemos repetir o

procedimento ajudando-os no gotejamento de algumas gotas d'água. Com esse experimento poderemos identificar claramente partes estruturais dos organismos e seguir seus movimentos.

Devido ao crescente interesse em Biologia entre os estudantes de Ciências, usando demonstração experimentos em aulas de Física que envolvem observações de que os materiais biológicos ou referem-se a planta, animal, ou fisiologia humana muitas vezes pode aumentar a motivação dos alunos (figura 6.11). O experimento descrito envolve a observação de microrganismos em uma gota de água de uma torneira e de uma lagoa. A explicação da formação de imagem na região paraxial é então dada usando geometria óptica.



**Figura 6.11** – Estudante explicando oralmente o funcionamento da luz na gotinha d'água.

Neste microscópio de gota a laser, também devemos tomar o devido cuidado em como não deixar o laser incidir no olho de alguém que está nos observando ou no manuseio de uma água muito contaminada, como utilização de luvas para retirar a água. Com alguns pequenos cuidados esse experimento pode-se tornar uma grande ferramenta no Ensino Fundamental e Médio (Fig. 6.12).



A



B

**Figura 6.12-** (A) Microscópios de gota a laser exposto e (B) aluna manuseando o laser.

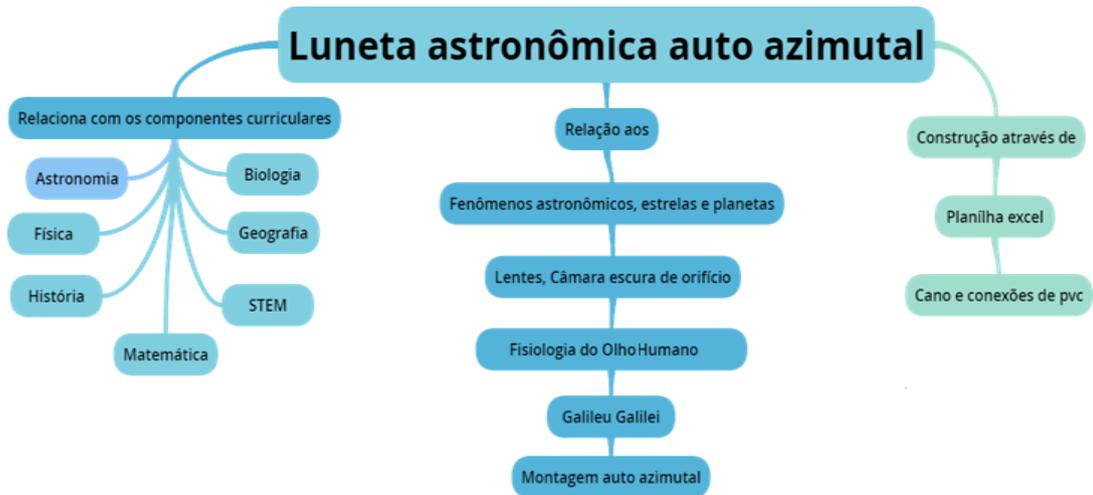
### **6.1.3 - Produto: LUNETA ASTRONÔMICA EM PVC COM MONTAGEM AZIMUTAL ACOPLADA.**

Diferente dos microscópios as lunetas não definem um aumento linear transversal, e sim um aumento angular ou aumento visual. O objeto a ser visto em uma luneta astronômica está muito distante dela, a lente objetiva da luneta conjuga uma imagem real e invertida no seu plano focal. A imagem que a lente objetiva conjuga serve de objeto real para a lente ocular (lente próxima do olho), que desempenha o papel de lupa, acarretando, portanto, uma imagem final virtual, direita e ampliada em relação à primeira imagem formada. Pensando na melhoria das aulas de Física, incluir a disciplina Astronomia (Figura 6.13) como foco inspirador nas aulas veio desencadear uma série de aplicações para o dia a dia, tornando o entendimento mais acessível ao estudante.



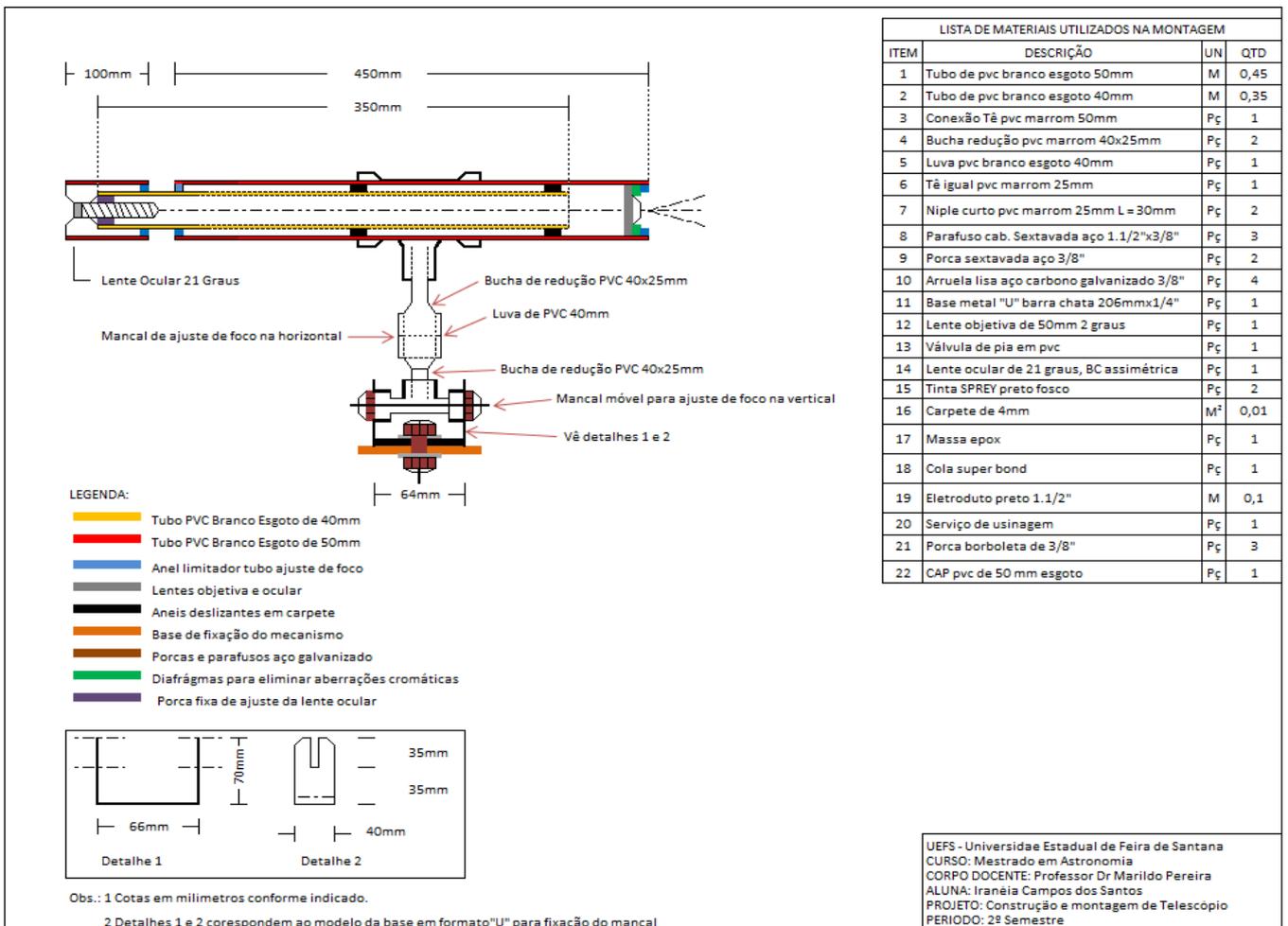
**Figura 6.13** – Luneta astronômica com ajuste auto azimutal

Mas percebendo que deveria construir algo como diferencial na luneta já conhecida por muitos estudantes, tentei construir algo novo no seu ajuste de mobilização que seria o movimento auto azimutal na sua acoplagem para fixação da mesma e de forma confortável para apreciação do objeto em estudo, demonstrado no mapa mental na Figura 6.14.



**Figura 6.14-** Mapa mental das etapas da Luneta Astronômica.

A proposta de introduzir a Astronomia na Óptica e sua instrumentação, tornou-se aulas prazerosas, para diferenciar um pouco das lunetas convencionais criei a montagem acoplada azimutal (Fig. 6.15), utilizando a planilha Excel para sua criação, que acredito que ficou bastante interessante.



**Figura 6.15 –** Esquema em Excel da construção da Luneta astronômica auto azimutal

Depois de feita planilha, foi utilizada as etapas da construção da Luneta Astronômica com material de PVC, como mostram as figura 6.15 (A, B, C e D), e com algumas instruções os estudantes do 2º Ano A demonstraram seus experimentos bem como sua funcionalidade, como mostram as Figuras 6.16 (E) e (F) e a Figura 6.17.



**Figura 6.15** – Montagem auto azimutal da Luneta Astronômica (A).Mancal de ajuste para foco horizontal (B). Mancal de ajuste vertical com parafusos borboleta(C).Base de metal em U(D).



**Figura 6.16** – Alunos do 2º A demonstrando o funcionamento da Luneta Astronômica (E) e (F)



**Figura 6.17** – Meninas demonstrando e explicando o funcionamento das Lunetas.

#### 6.1.4 - Produto: PROJETO ARES E A FEIRA DE CIÊNCIAS

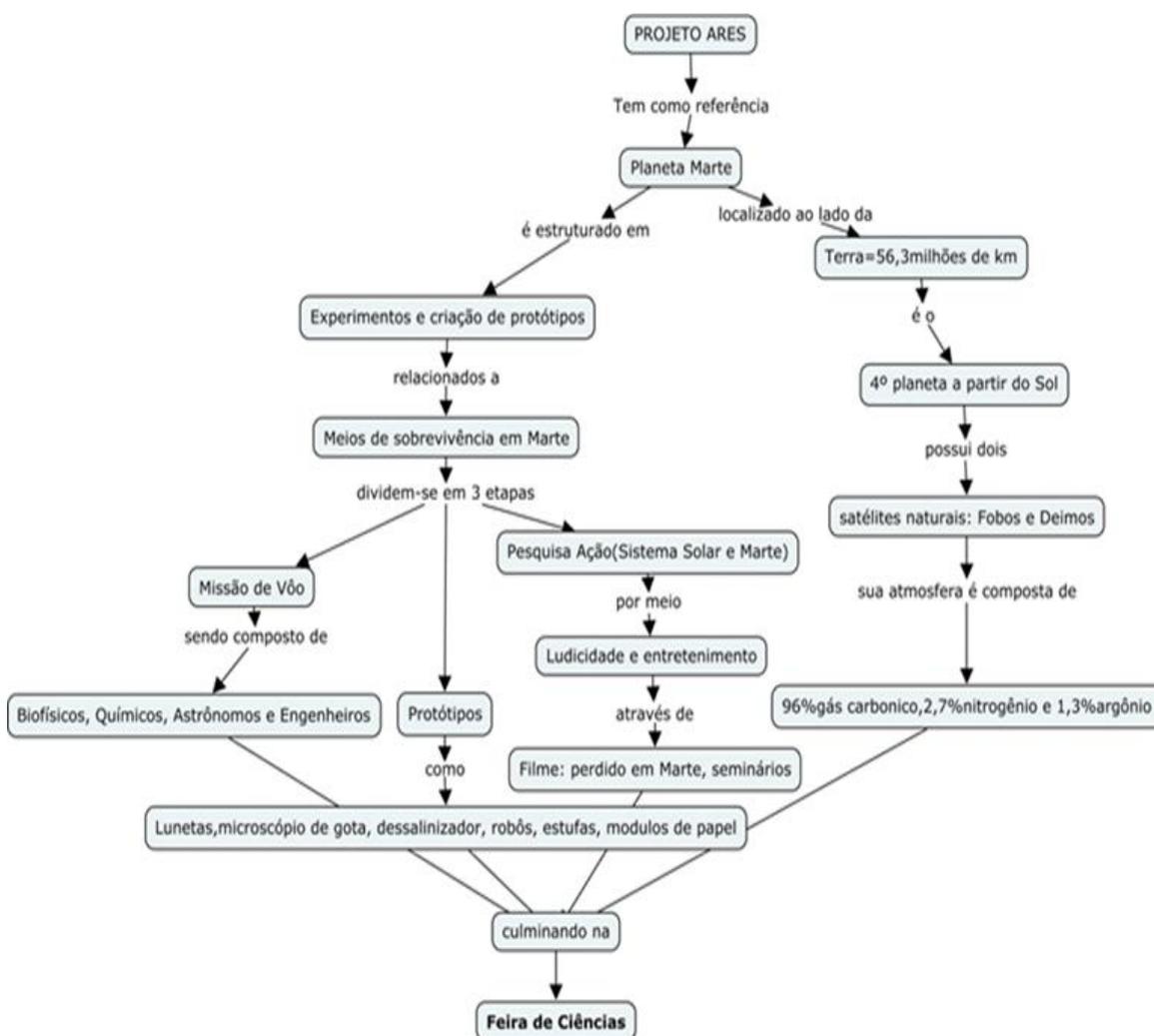
Para garantir uma integração de experimentos em sala de aula e a contextualização de conteúdos curriculares, foi desenvolvido o Projeto ARES, tendo como público alvo os estudantes das 1ª e 2ª séries do Ensino Médio do Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães, em Feira de Santana, no qual foram orientados na confecção de seus experimentos interativos como robótica, guindaste hidráulico, microscópio de gota a laser, dessalinizador, lunetas, p.e (Fig.6.18).



**Figura 6.18** – Logotipo do Projeto Ares(A) . Alunos do Mestrado em Astronomia no Projeto Ares(B). Bolsistas do Pibid de Física observando (C).

Este projeto teve início com o levantamento bibliográfico, seguido da escolha dos recursos materiais que seriam utilizados na confecção do experimento, tendo como validação a apresentação e exposição em sala de aula a priori, pois estes seriam expostos na Feira de Ciências da escola (Figura 6.19). Sendo que estes produtos serão destinados

à replicação, visto que apresentam protótipo construído pelos mesmos, que servirão como modelo para a comunidade escolar, sendo utilizados como ferramenta para relevar os conceitos em sala de aula no cotidiano para estudo, montagem e a utilização de materiais alternativos para o seu bem estar. Melhorando assim o processo de Ensino-Aprendizagem tornando-a significativa, além de integrar a interdisciplinaridade (PCN+, 2002) nas áreas das Ciências da Natureza e suas Tecnologias.



**Figura 6.19-** Mapa Conceitual demonstrando as etapas do Projeto ARES.

Para divulgar o Projeto ARES surgiu o 4º produto que foi a Feira de Ciências e Tecnologia, partindo do pressuposto que é de grande relevância as atividades experimentais na escola para garantir ao professor e estudantes um suporte teórico para montagem de protótipos de baixo custo para a explicação dos princípios astronômicos, físicos, químicos, biológicos e matemáticos envolvidos em cada experimento. Este projeto visa a integração entre a Interdisciplinaridade (PCNs+) e as áreas das Ciências da

Natureza e suas Tecnologias, estabelecendo assim, uma nova prática na relação Ensino Aprendizagem.

A confecção do material didático como robótica, guindaste hidráulico, microscópio de gota a laser, dessalinizador, lunetas, p.e, será destinado a replicação de produtos didáticos para a comunidade escolar, sendo utilizada como ferramenta para relevar os conceitos em sala de aula no dia-a-dia para estudo, montagem e a utilização de materiais alternativos para o seu bem estar Figura 6.20.

Para promover e desenvolver uma visão científica dos estudantes e a contextualização dos conhecimentos adquiridos, bem como a integração das disciplinas das Ciências da Natureza e a Astronomia, incentivando o lúdico através da construção de experimentos testando suas habilidades, vocações e atitudes no avanço científico-tecnológico educacional.





E



F



G



H



I



J



**Figura 6.20-** (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K e L) Exposição da Feira de Ciências no CMLEM

### **6.1.5 - Produto: CRIAÇÃO DA PÁGINA INTERATIVA NO FACEBOOK**

Na área da educação no mundo moderno, tem-se presenciado um frenesim de novas experiências que vão desde a revolução curricular às ferramentas para o ensino e aprendizagem de professores e estudantes. E entre as novas práticas estamos vivenciando a incorporação das redes sociais no universo escolar, onde sua utilização, apropriação, representatividade e significados fornece efeitos sobre os comportamentos, práticas, culturas, políticas, valores de quem as usufruem. Ao absorver imagens, textos, programas, vídeos, entre outros, o sujeito é levado a acreditar em determinados saberes, compartilhados pela conectividade das redes virtuais, uma vez que “nossas linguagens são profundamente tocadas por elas, assim como nossos sistemas de crenças e de códigos [são] historicamente produzidos” (COUTINHO; QUARTIERO, 2009, p. 54).

Hoje o estudante anda conectado em seus smartphones, tablete, notebook, postando e visualizando e emitindo opiniões (AMORIN FILHO, 2010). É notório que o ambiente virtual fascinou e fascina a maioria dos jovens e adultos e essa interatividade dinâmica caiu como uma luva na proposta do Projeto Ares e também aos assuntos curiosos referente à Astronomia que além de interessante relaciona interdisciplinarmente às disciplinas de Física, Biologia, Engenharia, Química, Matemática, Geografia, História, p.e., o uso do facebook passou a ser uma ferramenta dinâmica e eficaz, para um maior senso de presença social e também uma boa metodologia aprender, debater, emana maneiras de pensar e emitir opiniões.

A ideia da página no Facebook (Fig. 6.21) surgiu como um produto audiovisual, estimulando a criação e divulgação da Astronomia, bem como promover e personalizar o conhecimento científico, conectando com o mundo atual. Nesta página os alunos irão postar fotos, slides e vídeos das atividades pedidas por mim, como fotos de exposições das apresentações em sala de aula dos temas relacionados a mesma, onde serei como um professor designer do aprendizado. A utilização da rede social demonstra claramente uma dinâmica bastante produtiva para manter os estudantes em contato com a multifuncionalidade da investigação científica. Esse produto audiovisual tem como tema: *Projeto Astronomia com prof<sup>a</sup> Iraneia*, que é uma ação educacional que envolve o professor, capacitando-o para apropriação e ideal uso de recursos tecnológicos, e o aluno como sujeito no espaço de interação e comunicação de novas formas de colaboração, interatividade, conhecimento e cidadania.



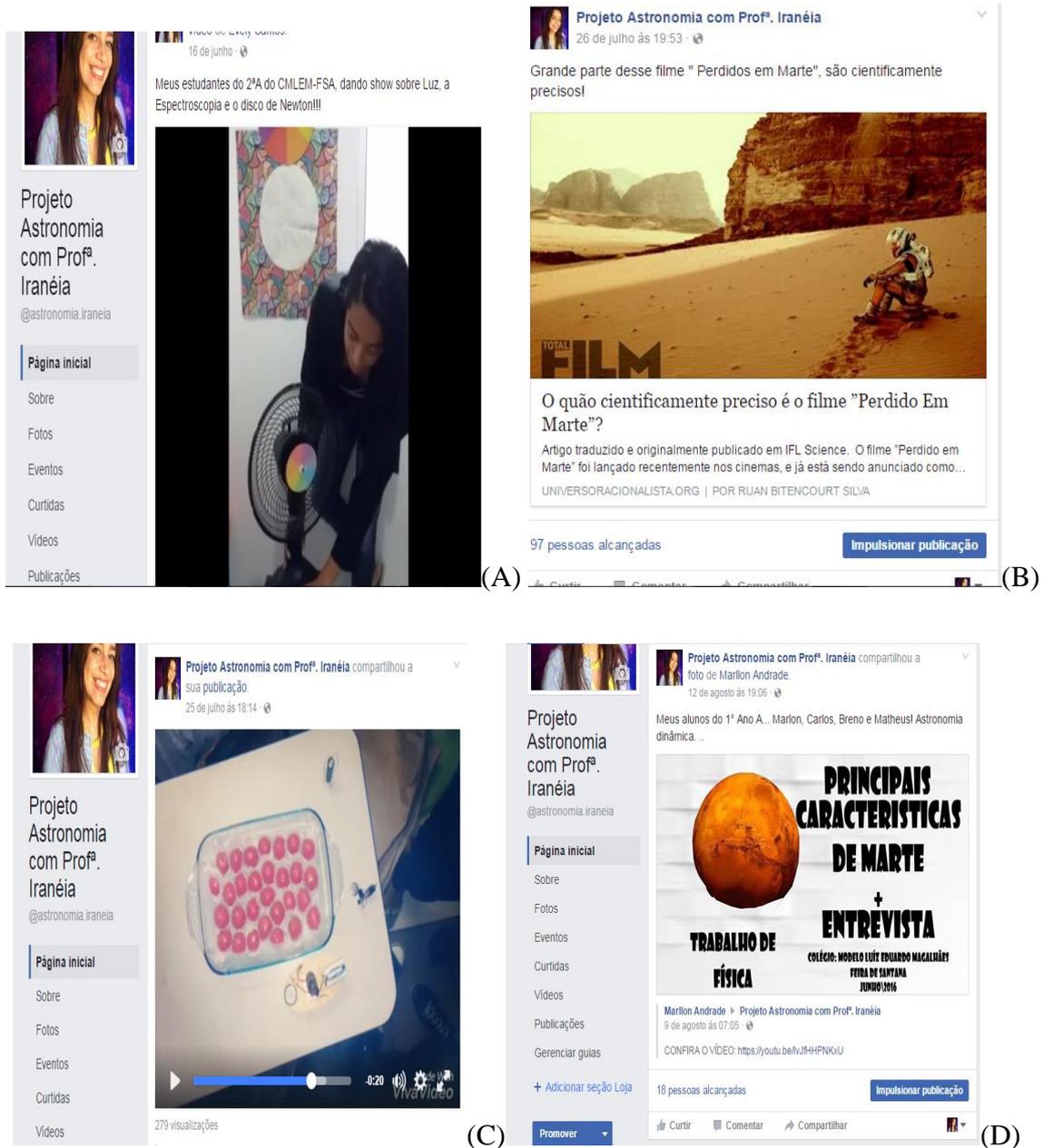
**Figura 6.21** – Apresentação da Capa da Página interativa do facebook.

Procurando divulgar as atividades apresentadas pelos estudantes em sala e na Feira de Ciências, a proposta da criação de uma página no facebook surgiu como estímulo para divulgação da Astronomia e sua interdisciplinaridade como mostra o mapa mental da Fig. 6.22.



**Figura 6.22-** Mapa Mental da página interativa no Facebook

Partindo da análise dos produtos produzidos pelo professor e estudantes destacados Figura 6.23, pudemos observar que a atividade de pesquisa, bem como o ensino e a aplicação do método científico, tiveram como meta a aprendizagem e o sistema escolar como instrumental de ação direta da evolução do ensino e da solução dos problemas relacionados à prática educativa (MOREIRA, 2004).



**Figura 6.23** - (A) Aluna do 2º Ano explicando funcionamento do disco de Newton (B) Filme Perdido em Marte (C) Vídeo robzinhos de vibracall (D) Apresentação de trabalho sobre Marte.