



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ASTRONOMIA
MESTRADO PROFISSIONAL



Paquiza Melo de Oliveira Pereira

**BROMÉLIA: BANCADA MULTIFUNCIONAL PARA LABORATÓRIOS DE
ASTRONOMIA**

FEIRA DE SANTANA - BA
JANEIRO DE 2016



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



PAQUISA MELO DE OLIVEIRA PEREIRA

**BROMÉLIA: BANCADA MULTIFUNCIONAL PARA LABORATÓRIOS DE
ASTRONOMIA**

FEIRA DE SANTANA

2016

PAQUISA MELO DE OLIVEIRA PEREIRA

**BROMÉLIA: BANCADA MULTIFUNCIONAL PARA LABORATÓRIOS DE
ASTRONOMIA**

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

**Orientador: Prof^o Dr^o. Mirco Ragni
Coorientador: Prof^o Dr^o Paulo César da Rocha Poppe**

**FEIRA DE SANTANA
2016**



ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

CANDIDATO (A): Paquiza Melo de Oliveira Pereira

DATA DA DEFESA: 22/02/2016 **LOCAL:** LABOFIS - Sala 03 - UEFS

HORÁRIO DE INÍCIO: 16:10 h

| MEMBROS DA BANCA | | FUNÇÃO | TÍTULO | INSTITUIÇÃO DE ORIGEM |
|---------------------------------|----------------|------------|--------|-----------------------|
| NOME COMPLETO | CPF | | | |
| Mirco Ragni | 752.912.581-87 | Presidente | Dr | DFIS-UEFS |
| Nildon Carlos Santos Pitombo | 071.817.015-68 | Membro | Me | UEFS/SEC-BA |
| Vera Aparecida Fernandes Martin | 104.421.058-35 | Membro | Dr | DFIS-UEFS |
| | | | | |

TÍTULO DEFINITIVO DA DISSERTAÇÃO*:

BROMÉLIA: BANCADA MULTIFUNCIONAL PARA LABORATÓRIOS DE ASTRONOMIA

*Anexo: produto(s) educacional(is) gerado(s) neste trabalho.

Em sessão pública, após exposição de 50 min, o(a) candidato(a) foi argüido(a) oralmente pelos membros da banca, durante o período de 40 minutos. A banca chegou ao seguinte resultado**:

- (X) APROVADO(A)
() INSUFICIENTE
() REPROVADO(A)

** Recomendações¹: Levar em consideração as observações feitas pela banca.

Na forma regulamentar, foi lavrada a presente ata, que é abaixo assinada pelos membros da banca, na ordem acima relacionada, pelo candidato e pelo coordenador do Programa de Pós-Graduação em Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana.

Feira de Santana, 22 de fevereiro de 2016

Presidente: Mirco Ragni

Membro 1: Nildon Carlos Santos Pitombo

Membro 2: Vera Aparecida Fernandes Martin

Membro 3: _____

Candidato (a): Paquiza Melo de Oliveira Pereira

Coordenador do PGAstro: Juan Carlos P...

¹ O aluno deverá encaminhar à Coordenação do PGAstro, no prazo máximo de 60 dias a contar da data da defesa, os exemplares definitivos da Dissertação, após realizadas as correções sugeridas pela banca.

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



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

CANDIDATO (A): Paquiza Melo de Oliveira Pereira

DATA DA DEFESA: 22/02/2016 **LOCAL** LABOFIS - Sala 03 - UEFS

HORÁRIO DE INÍCIO: 16:10h

Produto do TFC "BROMÉLIA: BANCADA MULTIFUNCIONAL PARA LABORATÓRIOS DE ASTRONOMIA":

- kits ligados às estações do ano e panspermia.

Feira de Santana, 22 de fevereiro de 2016.

Presidente: Wagner Pagan

Membro 1: Waldemar Ribeiro

Membro 2: Vanessa F. Quint

Membro 3: _____

Candidato (a): Paquiza Melo de Oliveira Pereira

Coordenador do PGAstro: Juliano P. P.

Ficha Catalográfica – Biblioteca Central Julieta Carteado

P494b Pereira, Paquisa Melo de Oliveira
Bromélia : bancada multifuncional para laboratórios de Astronomia /
Paquisa Melo de Oliveira Pereira. – Feira de Santana, 2016.
113 f. : il.

Orientador: Mirco Ragni.
Coorientador: Paulo César da Rocha Poppe.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Feira de Santana,
Programa de Pós-Graduação em Astronomia, 2016.

1. Astronomia – Estudo e ensino. 2. Ciências – Ensino e
aprendizagem. I. Ragni, Mirco, orient. II. Poppe, Paulo César da Rocha,
coorient. III. Universidade Estadual de Feira de Santana. IV. Título.

CDU: 52.09

À minha família e amigos que sempre me apoiam na minha jornada em busca de conhecimento, dando forças para vencer os obstáculos.
Dedico.

AGRADECIMENTOS

À Deus pela proteção e oportunidade da realização desse trabalho.

À toda a equipe docente do MPAstro pela dedicação, incentivo, cuidado e competência.

Em especial aos meus orientadores Prof^o Dr^o. Mirco Ragni e Prof^o Dr^o Paulo César da Rocha Poppe, por toda atenção, comprometimento e troca de conhecimento.

Às colegas e amigas, Milena, Jociene e Saladina, pelo ombro amigo nas horas mais difíceis, mas principalmente pelos momentos alegres e contagiantes.

Aos meus colegas, pelas discussões enriquecedoras, trocas de experiências e companheirismo.

Aos meus amigos e colegas de trabalho, por toda força e compreensão.

À minha família pelo amor, incentivo e torcida para que eu sempre possa ir mais longe na minha jornada.

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria
produção ou a sua construção”.

Paulo Freire

SUMÁRIO

| | |
|---|-------------|
| LISTA DE ILUSTRAÇÕES..... | XII |
| LISTA DE FIGURAS | XIII |
| RESUMO | XIV |
| ABSTRACT | XV |
| 1 INTRODUÇÃO | 1 |
| 2. REFERENCIAL TEÓRICO | 5 |
| 2.1. O ENSINO DE CIÊNCIAS NA BAHIA: PROGRAMA CIÊNCIA NA ESCOLA | 6 |
| 2.2. RELATO DE EXPERIÊNCIA EM PORTUGAL: TECNOLOGIA E LABORATÓRIOS | 8 |
| 2.3. LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS COM ENFOQUE NA ASTRONOMIA | 12 |
| 3. PROPOSTA DE ENSINO | 15 |
| 3.1. KITS DESENVOLVIDOS | 17 |
| 3.1.1. KIT ELETROTÉCNICA | 17 |
| 3.1.2. KIT PANSPERMIA..... | 19 |
| 3.1.3 KIT ESTAÇÕES DO ANO..... | 22 |
| 3.2. BANCADA MULTIFUNCIONAL | 25 |
| 3.3. INSTRUMENTO AVALIATIVO | 27 |
| 4. MATERIAS E METÓDOS..... | 29 |
| 4.1. MATERIAIS | 30 |
| 4.2. TURMA ENSINO MÉDIO..... | 33 |
| 4.3. TURMA PARFOR | 36 |
| 5. RESULTADOS | 39 |
| 5.1. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS | 40 |
| 5.2. COMPARAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS..... | 49 |
| 6. CONCLUSÃO..... | 56 |
| 6.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 57 |
| 6.2 PERSPECTIVAS | 58 |
| REFERÊNCIAS | 60 |
| APÊNDICE..... | 63 |
| APÊNDICE 1. PAINEL SIMULANDO AS ESTAÇÕES DO ANO..... | 64 |
| APÊNDICE 2. ROTEIRO EXPERIMENTAL DO KIT ELETROTÉCNICA..... | 65 |
| APÊNDICE 3. ROTEIRO EXPERIMENTAL DO KIT PANSPERMIA | 69 |
| APÊNDICE 4. ROTEIRO EXPERIMENTAL DO KIT ESTAÇÕES DO ANO | 72 |

| | |
|--|-----------|
| APÊNDICE 5. PRIMEIRO TESTE APLICADO A TURMA DO ENSINO MÉDIO REFERENTE AO KIT ELETROTÉCNICA..... | 77 |
| APÊNDICE 6. SEGUNDO TESTE APLICADO A TURMA DO ENSINO MÉDIO REFERENTE AO KIT ELETROTÉCNICA..... | 80 |
| APÊNDICE 7. TERCEIRO TESTE APLICADO A TURMA DO ENSINO MÉDIO REFERENTE AO KIT ELETROTÉCNICA..... | 82 |
| APÊNDICE 8. PRIMEIRO TESTE APLICADO A TURMA DO ENSINO MÉDIO REFERENTE AO KIT PANSPERMIA..... | 84 |
| APÊNDICE 9. SEGUNDO TESTE APLICADO A TURMA DO ENSINO MÉDIO REFERENTE AO KIT PANSPERMIA..... | 87 |
| APÊNDICE 10. TERCEIRO TESTE APLICADO A TURMA DO ENSINO MÉDIO REFERENTE AO KIT PANSPERMIA..... | 90 |
| APÊNDICE 11. TABELA DE NOTAS DOS ALUNOS PARTICIPANTES DO PROJETO DURANTE O ANO LETIVO DE 2014..... | 93 |
| APÊNDICE 12. QUESTIONÁRIO DE PESQUISA DE CAMPO REFERENTE A PARTICIPAÇÃO DO ALUNOS DO ENSINO MÉDIO NO PROJETO..... | 95 |
| APÊNDICE 13. QUESTIONÁRIO DE PESQUISA DE CAMPO REFERENTE AO KIT ESTAÇÕES DO ANO TURMA PARFOR..... | 97 |

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|----|
| TABELA 1 - DADOS DO PRÉ-TESTE DO KIT ELETROTÉCNICA..... | 40 |
| GRÁFICO 1 – RESULTADO DO PRÉ-TESTE DO KIT ELETROTÉCNICA..... | 40 |
| TABELA 2 - DADOS DO TESTE DO KIT E LETROTÉCNICA..... | 41 |
| GRÁFICO 2 - RESULTADO DO TESTE DO KIT ELETROTÉCNICA.. | 41 |
| TABELA 3 - DADOS DO PÓS-TESTE DO KIT ELETROTÉCNICA..... | 42 |
| GRÁFICO 3 - RESULTADO DO PÓS-TESTE DO KIT ELETROTÉCNICA..... | 42 |
| GRÁFICO 4 – RESULTADO TOTAL DOS TRÊS TESTES DO KIT ELETROTÉCNICA..... | 43 |
| TABELA 4 - DADOS DO PRÉ-TESTE DO KIT PANSERMIA..... | 44 |
| GRÁFICO 5 - RESULTADO DO PRÉ- TESTE DO KIT PANSERMIA..... | 44 |
| TABELA 5 - DADOS DO TESTE DO KIT PANSERMIA..... | 45 |
| GRÁFICO 6 - RESULTADO DO TESTE DO KIT PANSERMIA..... | 45 |
| TABELA 6 - DADOS DO PÓS-TESTE DO KIT PANSERMIA..... | 46 |
| GRÁFICO 7 - RESULTADO DO PÓS-TESTE DO KIT PASNPERMIA..... | 46 |
| GRÁFICO 8 - RESULTADO TOTAL DOS TRÊS TESTES DO KIT PANSERMIA..... | 47 |
| TABELA 7 – RESULTADO GERAL DO QUESTIONÁRIO PESQUISA DE CAMPO KIT ESTAÇÕES DO ANO TURMA PARFOR..... | 47 |
| GRÁFICO 9 – RESULTADOS REFERENTES A CADA QUESTÃO DO QUESTIONÁRIO..... | 48 |
| GRÁFICO 10 – RESULTADO GERAL DO QUESTIONÁRIO PESQUISA DE CAMPO KIT ESTAÇÕES DO ANO TURMA PARFOR. | 48 |
| GRÁFICO 11 – RESULTADO COMPARATIVO DOS KTS ELETROTÉCNICA E PANSERMIA..... | 50 |
| TABELA 8 - DADOS RELATIVOS À DISCIPLINA FÍSICA ANO 2014..... | 50 |
| GRÁFICO 12 – RESULTADO DE APROVAÇÃO GERAL NA DISCIPLINA FÍSICA | 51 |
| GRÁFICO 13 – SOMATÓRIO DAS NOTAS DOS ALUNOS PARTICIPANTES DO PROJETO DURANTE O ANO LETIVO DE 2014..... | 51 |
| GRÁFICO 14 – RESULTADO DA PRIMEIRA PARTE DO QUESTIONÁRIO DA PESQUISA DE CAMPO NA TURMA ENSINO MÉDIO..... | 52 |
| GRÁFICO 15 – RESULTADO DA SEGUNDA PARTE DO QUESTIONÁRIO DA PESQUISA DE CAMPO NA TURMA ENSINO MÉDIO..... | 53 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| FIGURA 1 – RECEPÇÃO DE CHEGADA UNIVERSIDADE DO PORTO | 10 |
| FIGURA 2 – COMEÇANDO AS ATIVIDADES DE ESTUDOS NA UNIVERSIDADE DO PORTO..... | 10 |
| FIGURA 3 – LABORATÓRIO DE FÍSICA MODERNA..... | 10 |
| FIGURA 4 – APRESENTAÇÃO SEMINÁRIO | 10 |
| FIGURA 5 – LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS ESCOLA CAROLINA MICHAELLES..... | 11 |
| FIGURA 6 – SIMULAÇÃO DE UM CIRCUITO EM UMA RESIDÊNCIA..... | 18 |
| FIGURA 7 – ESQUEMA DE UM CIRCUITO <i>THREE- WAY</i> | 18 |
| FIGURA 8 – ILUSTRAÇÃO DE COMO A VIDA SURTIU NA TERRA | 20 |
| FIGURA 9 – EXEMPLOS DE POLÍMEROS ORGÂNICOS..... | 21 |
| FIGURA 10 – ILUSTRAÇÃO MOSTRANDO A INCIDÊNCIA DE LUZ SOLAR NA TERRA..... | 24 |
| FIGURA 11 – LOCALIZAÇÃO DO BRASIL NO GLOBO TERRESTRE | 25 |
| FIGURA 12 – BANCADA MULTIFUNCIONAL | 26 |
| FIGURA 13 – KIT ELETROTÉCNICA | 30 |
| FIGURA 14 – KIT PANSPERMIA | 31 |
| FIGURA 15 – KIT ESTAÇÕES DO ANO..... | 32 |
| FIGURA 16 – APLICAÇÃO DO KIT ELETROTÉCNICA | 34 |
| FIGURA 17 – APLICAÇÃO DO KIT ELETROTÉCNICA | 35 |
| FIGURA 18 – APLICAÇÃO DO KIT ELETROTÉCNICA | 35 |
| FIGURA 19 – APLICAÇÃO DO KIT ELETROTÉCNICA | 36 |
| FIGURA 20 – TÉCNICA <i>JUST-IN-TIME TEACHING</i> | 38 |
| FIGURA 21 – FOTO ALUNA COM APOSTILA DO KIT..... | 38 |
| FIGURA 22 – FOTO ALUNA COM O KIT ESTAÇÕES DO ANO | 38 |
| FIGURA 23 – RELATO DE PARTICIPAÇÃO NO PROJETO E APRENDIZAGEM..... | 54 |
| FIGURA 24 – RELATO DE PARTICIPAÇÃO NO PROJETO E APRENDIZAGEM..... | 54 |
| FIGURA 25 – RELATO DE PARTICIPAÇÃO NO PROJETO E APRENDIZAGEM..... | 55 |
| FIGURA 26 – RELATO DE PARTICIPAÇÃO NO PROJETO E APRENDIZAGEM..... | 55 |
| FIGURA 27 – RELATO DE PARTICIPAÇÃO NO PROJETO E APRENDIZAGEM..... | 55 |
| FIGURA 28 – KIT ESPECTROFOTOMETRIA..... | 59 |

RESUMO

BROMÉLIA: BANCADA MULTIFUNCIONAL PARA LABORATÓRIOS DE ASTRONOMIA

Este Projeto teve por finalidade o desenvolvimento de kits didáticos para laboratório de ciências, com enfoque na Astronomia, como instrumento complementar das aulas teóricas de Ensino de Ciências. No âmbito educacional, as diversas mudanças vivenciadas a partir da incorporação das aulas experimentais têm propiciado um constante repensar das relações de ensino-aprendizagem, podendo oferecer uma grande contribuição nas práticas pedagógicas. Por essa razão, o seu uso não pode ser feito de forma aleatória e desvinculado de uma concepção educacional. O desafio é produzir saberes relacionando à teoria e prática dentro do contexto escolar e do dia-a-dia dos alunos. A pretensão com essa abordagem foi evidenciar a grande contribuição que as aulas experimentais com enfoque na Astronomia proporcionam na construção do saber e na facilitação da aprendizagem. Ainda mais, esclarecer conceitos às vezes incompreendidos pelo educando, derrubando normas impostas pelas tradicionais aulas teóricas e fazendo interligações entre diversas disciplinas, tais como Geografia, Física, Matemática, Biologia e Química. Visando o objetivo final, foram trabalhados conceitos utilizados no Ensino de Ciências através de experimentos que utilizem a Astronomia como pilar. É sabido que esta área da ciência desperta muita curiosidade nas crianças de todas as idades, e que uma apresentação dinâmica experimental dos conceitos científicos, com interligações com a Astronomia, permita determinar o potencial didático dos laboratórios científicos. Para isso foi proposta a criação de kits didáticos, capazes de ligar o cotidiano do estudante com conceitos de Astronomia, estimulando a motivação dos estudos de disciplinas científicas fazendo com que o estudante desperte sua criatividade e amplie sua formação reflexiva crítica. No específico, os kits propostos para as áreas citadas foram: Eletrotécnica, Estações do Ano e Panspermia. No decorrer da aplicação do projeto, deu-se ênfase ao kit de Química - Panspermia e Geografia – Estações do Ano, como também ao kit de eletrotécnica que foi utilizado para avaliar a metodologia proposta.

Palavras-chaves: Laboratório de Ciências; Astronomia; Educação; Prática Pedagógica e Aprendizagem Facilitadora.

ABSTRACT

BROMELIADS: BENCH MULTI-FUNCTION FOR ASTRONOMY LABORATORIES

This project aims at the development of educational kits for science laboratories, with a focus on astronomy as a complementary tool of the lectures of Science. In the educational field, the changes that have been derived from the incorporation of experimental classes have provided an opportunity for rethinking of the relationship between teaching and learning. In the area of science, this can offer a great contribution in teaching practices. For this reason, its use can not be done at random and disconnected from an educational design. The challenge is to produce knowledge related to the theory and practice within the school context and day-to-day lives of students. We intend to follow this approach with Astronomy and provide critical experiential opportunities that will facilitate learning. This will clarify concepts sometimes misunderstood solely by lecture and make connections between diverse disciplines, such as Geography, Physics, Mathematics, Biology and Chemistry. Ultimately, It's expected that the teaching of science through experiments using astronomy as a pillar will be of great benefit. It is well known that this area of science arouses much curiosity in children of all ages. It is expected that the presentation of scientific concepts using experiments, with interconnections with Astronomy, will increase the comprehension of the students. To achieve this, the developed of new educational kits, which are able to connect the student with everyday concepts of astronomy, should motivate the student about learning more about the scientific disciplines and help the students by stimulating their creativity and expand their critical reasoning. In specific, the proposed kits to the areas cited are: Electrotechnology, Seasons and Panspermia. We will emphasize the Chemistry - Panspermia and Geography - Seasons kit, as well as display the details of a kit to assemble electrotechnology to evaluate the proposed methodology.

Key words: laboratory sciences, astronomy, teaching practice and learning facilitator.

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

Atualmente o ensino vem passando por diversos processos e propostas para motivar os alunos e conseqüentemente melhorar a aprendizagem. São vários os programas que surgem com esse ideal, bem como os chamados projetos estruturantes que várias secretarias de educação no Brasil propõem.

Durante a Jornada Pedagógica (2013) foi colocado que, “Os Projetos Estruturantes constituem uma categoria composta por um conjunto de ações que, além de implementarem políticas educacionais, buscam a reestruturação dos processos e gestão pedagógicos, a diversificação e inovação das práticas curriculares e, como consequência e foco principal, a melhoria das aprendizagens.” (p2).

A Secretária de Educação da Bahia possui vários desses projetos, como o Gestar na Escola, Ensino Médio em Ação (EM-Ação), Educação Integral – Ensino Médio Inovador (PROEMI), Produção De Vídeos Estudantis (PROVE), dentre outros. O denominado Programa Ciência na Escola tem a finalidade de estimular o ensino e a aprendizagem das ciências na Educação Básica. A proposta consiste em introduzir a iniciação científica e, desta forma popularizar a ciência, primeiramente através de formação específica aos professores do Fundamental II na disciplina de Ciências, utilizando o material didático Bahia, Brasil: Espaço, Ambiente e Cultura e Ensino Médio nas disciplinas de Física, Química, Biologia e Geografia com projetos de cunho socioambiental e sociocientífico. Por fim, ambos incentivam a realização de Feiras de Ciências de Estudantes orientados por seus professores.

Para a Jornada Pedagógica (2013), “O Ciência na Escola é uma ação estruturante da Secretaria da Educação da Bahia que objetiva estimular a prática científica através da interdisciplinaridade e fomento ao protagonismo juvenil. O Projeto objetiva motivar a elevação de competências profissionais do professor que atua nas séries finais do ensino fundamental, para a melhoria e consolidação da educação científica dos alunos.” (p18).

Esses projetos têm como propósito amenizar um dos grandes problemas atualmente da educação, que é a “transmissão” de conhecimento de forma não eficiente. São vários os fatores que levam a essa degradação da educação, mas o principal está na formação do professor e conseqüentemente a forma com a qual estão sendo aplicadas as suas práticas pedagógicas, principalmente nas disciplinas

da área de Ciências da Natureza. Muitas, por serem ainda tradicionalistas, estão obsoletas em confronto com o perfil dos estudantes que possuem fácil acesso a informações sobretudo o que acontece no Mundo.

Por meio das novas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) os estudantes são bombardeados de informações audiovisuais de todos os tipos. O uso da computação gráfica, por exemplo, permite a produção de ficção científica tão realística que para muitos jovens fica difícil distinguir entre o que é real e o que não é. A simplicidade relacionada com o assistir um filme, em comparação com a leitura de um bom livro, fez com que a primeira prática prevaleça. Como consequência principal, temos o desinteresse dos jovens para tudo que é ciência tradicional. Típica é a frase: “Por que tenho que estudar isso? O computador resolve o problema para mim”. Isso determinou a falta de criatividade e de fantasia nos jovens, os quais têm muitas dificuldades para enfrentar novos desafios e propor soluções. O problema é tão grave que hoje é possível assistir na televisão a propaganda: “Leia para uma criança, isso muda o mundo”.

Para reverter essa situação é preciso que os professores sempre estejam inovando nas próprias aulas didáticas, aproximando-se ao máximo da realidade dos alunos. Somente desta forma é possível facilitar a assimilação dos conteúdos e melhoria da aprendizagem dos estudantes.

Como relata Gonzales (2004), “Muitos professores introduzem conceitos de difícil assimilação sem usar nenhum artifício que estimule o interesse do estudante por aquele assunto; o estudante tem uma atitude passiva diante de assuntos que são apresentados de maneira formal, sem vínculo com a realidade; a maioria dos estudantes do ensino fundamental tem dificuldade em entender conceitos matemáticos e essa dificuldade é levada para o ensino médio, prejudicando o ensino de Física e Química.” (p3).

Por isso existem vários estudos e investimentos na qualificação desse profissional, principalmente para os professores da Rede Pública de Ensino através do Ministério da Educação (MEC) em conjunto com as Secretárias de Educação de cada Estado. Na Bahia existe o Instituto Anísio Teixeira, que tem como proposta incentivar e ofertar cursos de qualificação profissional.

Com este propósito, o presente trabalho tem como proposta desenvolver kits didáticos que relacionem o Ensino de Ciências com o Ensino de Astronomia, de forma interdisciplinar, com o intuito de despertar no discente a curiosidade científica,

fortalecendo o processo de ensino aprendizagem, bem como estimulando a troca de ideias, informações, reflexão e experiências entre professores e alunos.

A escolha por utilizar o Ensino de Astronomia, é por ela ser uma ciência que desperta o interesse pelo conhecimento. Segundo Batista (2010) “A Astronomia, isto é, a ciência que trata dos fenômenos celestes, é a mais antiga dentre as ciências. Desde os primórdios da Humanidade os fenômenos que ocorrem na abóboda celeste sempre despertaram a curiosidade das pessoas. Ainda hoje, a Astronomia é uma das áreas do conhecimento que mais atrai a atenção do senso comum.” (p5).

Para a realização do trabalho, foram selecionados quarenta alunos do Ensino Médio, do Colégio Estadual Carmem Andrade Lima, em Feira de Santana-Bahia. Essa seleção ocorreu através da disponibilidade do aluno em permanecer na escola após o horário normal de aula, denominado de sexto horário, já que o turno possui cinco horários, com duração de cinquenta minutos cada.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. O ENSINO DE CIÊNCIAS NO ESTADO DA BAHIA – PROGRAMA CIÊNCIA NA ESCOLA

A Secretaria de Educação da Bahia, desde 2011, vem tentando fortalecer o Ensino de Ciências através do Programa Ciência na Escola, que é um programa estruturante cujo interesse é estimular o letramento científico através da interdisciplinaridade nas Escolas do Ensino Fundamental II e Ensino Médio, destacando o protagonismo juvenil, através da produção e utilização de materiais didáticos.

O material da Jornada Pedagógica (2013), caracteriza o objetivo do programa em “motivar a elevação de competências profissionais do professor que atua nas séries finais do ensino fundamental, para a melhoria e consolidação da educação científica dos alunos, principal foco do Programa. É caracterizado pela alfabetização cartográfica e se detém nas conexões com solo, vegetação, fauna, flora, rios, meio ambiente, ciclos biogeoquímicos, clima e uso do solo, que guiam educadores e estudantes ao conhecimento dos elementos vivos e não vivos do espaço social onde vivem os grupos humanos”.

Em 2013, o Programa esteve dividido em duas modalidades, Ensino Fundamental II e Ensino Médio, com vertentes diferentes, mas com o mesmo objetivo. A proposta do Ensino Fundamental é o fortalecimento do livro didático de Ciências através do material didático ofertado pelo programa, onde configura-se uma interdisciplinaridade entre as disciplinas que fazem parte do grupo de ciências da natureza, ciências ambientais e geografia. No caso do Ensino Médio, que foi aplicado apenas em 2013, tinha-se a pedagogia de projetos, onde se formou uma rede colaborativa, com alunos como protagonistas, os professores da educação básica das disciplinas de Física, Química, Biologia e Geografia, articuladores (formadores), tutores e coordenadores, este últimos sendo professores da Universidade Federal da Bahia (UFBA).

Para Longhi e Nardi (2005), “Tentando contribuir com elementos que auxiliem os docentes a promover um ensino do conteúdo de Ciências de maneira mais eficaz,

surge a elaboração de programas de educação continuada, cujos conteúdos e metodologias devem corresponder à realidade do professor.”(p77).

A finalidade das duas modalidades eram as mesmas, a melhoria da educação e a escola como produtora de conhecimento, tendo o professor como eixo central e o aluno como protagonista. Para isso, foram ofertados cursos de formação continuada para os professores para aprimoramento das ações docentes. Estes deviam instigar os alunos a se interessarem por pesquisa científica, e conseqüentemente promovendo a realização de feiras escolares.

O Programa também promoveu, a realização da Feira de Ciências da Bahia e a Feira Baiana de Matemática, onde trabalhos foram desenvolvidos pelos alunos nas escolas de adesão do Programa, foram selecionados, apresentados e avaliados nestas feiras.

Devido a ter participado ativamente desde programa como Articuladora Regional¹, o mesmo foi de grande valia para a idealização deste trabalho, pois durante o processo consegui fomentar a importância da inserção da educação científica na escola básica, do quanto é importante sempre analisar nossas práticas pedagógicas para desta forma saber intervir no processo de aprendizagem do aluno e desta forma conseguir motivá-lo a despertar interesse pelo conhecimento através de atividades que estimulem a intelectualidade.

Por fim, a minha experiência no programa contribuiu para este trabalho na idealização da Bancada Multifuncional, em utilizar a interdisciplinaridade na construção dos kits e valorizar como proposta a inserção ativa de aulas experimentais na educação básica, pois o Programa incentiva os professores da educação básica na produção e utilização de material didático que possa facilitar a aprendizagem de forma significativa e espontânea.

¹ São professores ocupantes de cargo efetivo da Rede Estadual de Ensino do Estado da Bahia, em regime de 40h e que possuem formação nas áreas de Física, Química, Biologia ou Geografia, que são aprovados em processo seletivo e passam por um curso de formação para atuarem como disseminadores das ferramentas e metodologia propostas pelo programa Ciência na Escola aos professores da Rede Estadual da Bahia.

2.2. RELATO DE EXPERIÊNCIA EM PORTUGAL – TECNOLOGIA E LABORATÓRIO

A finalidade de apresentar aqui a experiência vivenciada durante o período do curso de aperfeiçoamento realizado na Universidade do Porto – Portugal, ofertado e financiado pela Capes, é devido ao fato da experiência ter cooperado para alguns pontos da realização desse projeto.

O período de realização do intercâmbio aconteceu de 13/01 a 31/01/2014. Ele proporcionou um momento de crescimento, em todos os sentidos, a viagem a outro país, conhecer outra cultura, trocar experiências com outros professores de diversas partes do Brasil e adaptação a outros hábitos.

Um dos momentos mais interessante foi o compartilhamento de experiências entre os professores de várias regiões do Brasil (Figura 1) e com isso conhecer a forma como a educação de cada estado é abordada, bem como as dificuldades, incentivo na formação continuada, projetos educacionais, aprendizagens dos alunos, dentre tantas outras coisas boas e ruins. Saliento a oportunidade de poder comparar a realidade vivenciada aqui no Brasil com a portuguesa.

O intercâmbio fez isso acontecer, com o propósito de ter contato com o que existe de mais inovador atualmente na educação e desta forma trazer isso comigo e multiplicar esse aprendizado, além de possibilitar uma formação continuada para as minhas práticas pedagógicas. Também proporcionou conhecer vários lugares de Portugal e a sua cultura, cidades como Lisboa, a Universidade de Coimbra, Guimarães (berço de Portugal), Valença e Vianna.

Um fator que me chamou atenção foi à crise político- econômica, que ouvíamos falar nos jornais do Brasil, e chegando vimos de perto nos telejornais locais. Uma das notícias que me chamou a atenção era a redução do salário dos professores, por conta do corte de gastos do governo. Fiquei imaginando que aqui não seria muito diferente nessa questão da educação ser a primeira a arcar com crises financeiras e quando acontecerá dos nossos governantes entenderem que ela deveria ser a última.

Porto foi à cidade que me acolheu e onde fica a Universidade do Porto onde estudamos durante o período do intercâmbio. A cidade é encantadora e mistura

história e modernidade, com vários pontos turísticos, lindos jardins e praças, tudo muito bem cuidado.

A Universidade do Porto é uma conceituada instituição da Europa e de referência em Portugal. Foi fundada em 1911 e possui vários cursos, divididos por campus com infraestruturas bastante equipadas. Seu corpo docente e científico é altamente qualificado, pude comprovar isso no decorrer das aulas ao perceber a competência, cuidado e compromisso com que os professores ministravam os cursos ofertados.

Os professores de Física e Química fizeram os cursos na Faculdade de Ciências (Figura 2). O local é bastante amplo, com laboratórios, lanchonete, biblioteca e salas de aula equipadas e bem conservadas.

Com relação à formação oferecida aos professores de Física, no meu caso, foram divididas em minicursos:

- Curso interativo de Física: aprendi várias práticas pedagógicas como: utilizar o programa *Activinspire* que possui ferramentas onde o professor pode realizar atividades dinâmicas, com animações e efeitos; técnica *Just-In-Time Teaching* baseado no uso de cartões numerados para respostas de atividades, análise de fenômenos físicos com recursos de gravação digital e manipulação de *Physlets*, outro programa digital educativo;
- Quadro interativo: mais conhecido como lousa digital, foi um curso bastante dinâmico e que proporcionou aliar alta tecnologia com conceitos físicos através de atividades interativas utilizando diversos *software* educativos;
- Curso de Física Moderna: neste curso (Figura 3), conhecemos o laboratório onde são realizadas experimentos nesta área. Esse curso foi mais voltado para o público acadêmico, mas não deixou de ser proveitoso, principalmente para os professores que têm como objetivo ingressar como docente em uma instituição de ensino superior. Durante o curso realizamos oito experimentos, com análise e tratamento de dados, e no final tínhamos que preparar e apresentar um seminário de um deles (Figura 4);
- *Show* de Química: apresentação de experiências simples de química, viáveis de serem realizadas com nossos alunos.



Figura 1: Recepção de chegada



Figura 2: Começando as atividades de estudos



Figura 3: Laboratório de Física Moderna



Figura 4: Apresentação de seminário

Fez parte da programação, ir à escola pública Carolina Michaelles, para conhecer a estrutura de uma escola pública em Portugal e também trocar experiências com os professores e alunos.

Primeiramente conhecemos a estrutura física da escola, acompanhados de guia, aluno da própria instituição. A parte física da escola é fantástica, com laboratórios impecáveis (Figura 5), quadras de esportes cobertas, um imenso refeitório, biblioteca organizada, salas de aula com lousa digital, tudo muito distante na nossa realidade, pois jamais vi uma escola pública no Brasil com uma infraestrutura desse nível, com tantos recursos e espaços para serem trabalhados com nossos alunos. Sinceramente, me sentiria mais motivada para lecionar numa escola daquele porte.

Por fim, conversamos com alguns professores sobre as perspectivas da educação em Portugal. Eles nos relataram que também não são muito valorizados, ganham pouco e por isso os cursos de licenciaturas cada dia mais estão perdendo público. Existe uma grande evasão de alunos e falta motivação para a maioria dos que estão frequentando. Achemos contraditório ter uma ótima estrutura e existir falta de motivação, sabemos que vários fatores podem está aliados a isso, mas acreditamos que o mais importante deles estar na valorização do professor, principalmente com salários dignos de seu ofício.



Figura 5: Laboratório de Ciências – Escola Carolina Michaelles

Não tenho palavras para descrever o quanto foi proveitoso esse intercâmbio, seja para a área profissional quanto para pessoal. Que continuemos a ter oportunidades como está de qualificação e incentivo para melhorar as nossas práticas pedagógicas, para que possamos contribuir com a mudança do quadro da educação no Brasil. A experiência foi enriquecedora para meu currículo e também bagagem cultural, pois nós sempre mudamos, amadurecemos, valorizamos o que temos de melhor. Programas como este, comprova que o Brasil está caminhando para uma inovação, valorização e melhoria da educação, mesmo ainda estando um pouco longe do ideal o que importa é começar, agir e acreditar que um dia também seremos referência na área de ensino.

Dentre as metodologias aprendidas, foi utilizada no projeto a técnica *Just-In-Time Teaching*, na aplicação de um dos kits, pois ainda não era de conhecimento

essa técnica. A ideia da bancada surgiu a partir dos modelos vistos nos laboratórios de Ciências da Escola Carolina Michaelles.

E alguns conhecimentos, foram aprendidos através da leitura do livro Ensino Experimental das Ciências, onde um dos autores, Dr. Paulo Simeão Carvalho, também ministrou as oficinas. O livro foi adquirido diretamente com ele.

Com relação à proposta do livro, Carvalho et al. (2013) diz que, “O seu principal objetivo é ajudar a desenvolver um conjunto de competências, que levem os professores a valorizar mais o trabalho prático e experimental e a implementá-lo de uma forma adequada à visão atual da epistemologia e da didática das ciências, verdadeiramente relevante para a aprendizagem dos alunos.” (p17).

Por fim, deixo aqui meus sinceros agradecimentos a CAPES por ter proporcionado essa experiência ímpar em minha vida. E que seja oportunizada para outros professores, tanto em Portugal como em outros países.

2.3. LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS COM ENFOQUE NA ASTRONOMIA

Outra proposta que vem sendo bastante difundida é a utilização da Astronomia como suporte para a facilitação da aprendizagem, de forma interdisciplinar, já que é uma área que chama a atenção e aguça a curiosidade da maioria da população por ser algo interessante e ainda com muitos mistérios a serem desvendados. Um deles é estudado por um Grupo do Observatório do Valongo (OV) que faz parte da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, e que acabou gerando um artigo denominado de “A Astronomia como Ferramenta Motivadora no Ensino das Ciências”. Neste artigo são relatadas várias atividades de extensão desenvolvidas pelo grupo, desde 1998 até 2004, todas relacionadas à Astronomia.

Segundo Langhi e Nardi (2010), “Há os estabelecimentos específicos da área da Astronomia que se preocupam em popularizar, divulgar, ensinar, pesquisar, e estudar este tema e o seu ensino: planetários, observatórios astronômicos, institutos, museus de Astronomia e ciências afins, clubes e associações locais de Astronomia amadora, e as sociedades científicas de âmbito nacional, como por exemplo, a Sociedade Brasileira de Física (SBF), a Associação Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências (ABRAPEC), A Sociedade Brasileira para o

Progresso da Ciência (SBPC), Comissão de Ensino da Sociedade Astronômica Brasileira (CESAB), dentre outras.” (p4402-4).

Gonzales (2004) relata que, “Tendo a Astronomia como elemento motivador e utilizando sua característica interdisciplinar, despertar a curiosidade científica dos estudantes e seu interesse pelas ciências. Por aguçar a curiosidade desde tempos remotos, a Astronomia é a motivação ideal para introduzir uma vasta gama de conceitos de todas as áreas de conhecimento.” (p1).

As diretrizes curriculares propostas pelo Ministério da Educação (MEC) através dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) vêm constituindo um referencial de qualidade para a educação no Ensino Básico em todo o País. As suas orientações propõem temas que revitalizam o interesse pelas disciplinas de Ciência em especial pelo estudo da Astronomia, já que o tema está presente no cotidiano dos estudantes como as estações do ano, o nosso calendário, as fases da Lua, os movimentos da Terra, bem como alguns outros fenômenos.

Como afirma Longhini (2010), “Os Parâmetros Curriculares Nacionais enfatizam a importância das observações no ensino de Ciências, o que envolve diretamente o ensino da Astronomia.” (p16).

Para Strieder e Ubinski (2013), “A Astronomia é uma das Ciências mais antigas e presentes na sociedade. Já nos primeiros registros da civilização é possível constatar a existência de conhecimentos astronômicos norteando as atividades das pessoas.” (p45).

Uma ótima ferramenta que está sendo utilizada para complementar o Ensino de Ciência e também facilitar o aprendizado mais significativo é o uso de conceitos ligados a Astronomia, e que acompanha o projeto do Grupo do Observatório do Valongo (OV), é o Laboratório de Ciências. Por isso ele tem que ser parte integrante do planejamento de qualquer escola. Mas, atualmente são poucas as escolas públicas que possuem, pois para se montar um laboratório precisa-se de requisitos que garantam o máximo de eficiência para as aulas de ciências, bem como segurança e conforto para os alunos e professores. Precisa-se de um lugar disponível, adequado e estruturado para esta função, e tudo isso demanda dedicação e disponibilidade de recursos. Além disso, a população Brasileira está em constante aumento e isso cria uma demanda de profissionais que não é atendida.

Segundo Borges (2002), “Várias das escolas dispõem de alguns equipamentos e laboratórios que, no entanto, por várias razões, nunca são utilizados, dentre às quais cabe mencionar o fato de não existirem atividades já preparadas para o uso do professor; falta de recursos para aquisição de componentes e materiais de reposição; falta de tempo do professor para planejar a realização de atividades como parte do seu programa de ensino; laboratório fechado e sem manutenção.” (p11).

A idealização deste trabalho é baseada na necessidade de preencher essas lacunas existentes na maioria das escolas públicas; pois as mesmas quando possuem laboratório, estes estão obsoletos e/ou sem uso.

Por mais que o professor se esforce para explicar os conteúdos, os mesmos podem não ficar claros ou não serem entendidos por alguns alunos. A utilização de experimentos paralelos a conteúdos didáticos torna mais simples a explicação por parte do professor e de fácil compreensão e visualização por parte dos estudantes.

Por isso, o desenvolvimento de estudos que abordem discussões e desenvolvimento de aparatos experimentais, com o intuito de despertar no discente a curiosidade científica é relevante para o fortalecimento no processo de ensino aprendizagem. Além disso, associação da teoria com a prática estimula a curiosidade pelo conhecimento científico e tecnológico, acelera e aumenta o interesse pela disciplina ministrada, como também incentiva a criatividade e ajuda na compreensão dos fenômenos que ocorrem na natureza. É através das aulas experimentais que o aluno vivencia e fixa os conteúdos preparando-se assim para a pesquisa científica.

Diante desses argumentos, a relevância da efetivação deste projeto está em tentar validar a importância da aula de laboratório para a aprendizagem, bem como o resultado da integração da Astronomia com outras disciplinas como ferramenta motivadora para facilitar essa aprendizagem.

3 . PROPOSTA DE ENSINO

3. PROPOSTA DE ENSINO

A proposta deste trabalho surgiu a partir da importância em que hoje os PCN colocam e cobram de que a Astronomia esteja presente nos currículos escolares, já que trata-se dos primórdios da ciência, desde que a humanidade necessitou de entender tudo que estava por trás dos fenômenos naturais e de suas consequências.

Este projeto vem para tentar fortalecer o desenvolvimento de estudos que abordem discussões e desenvolvimento interacionais entre conteúdos normalmente ministrados em sala de aula com enfoque em Astronomia através de experimentos, comprovando que é relevante para o fortalecimento no processo de ensino aprendizagem.

Isto é bastante relevante no que tange a aprendizagem significativa, já que é de suma importância levar em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes. Moreira (2014) diz que “lembramos que a aprendizagem significativa decorre da interação não-arbitrária e não-literal de novos conhecimentos com conhecimentos prévios (subsunçores) especificamente relevantes. Através de sucessivas interações um dado subsunçor vai, progressivamente, adquirindo novos significados, vai ficando mais rico, mais refinado, mais diferenciado, e mais capaz de servir de ancoradouro para novas aprendizagens significativas”.

Com o quadro que temos hoje nos índices de avaliações nas disciplinas de Ciências se faz necessário uma reflexão e estudo para propor novas metodologias na intenção de mudar essa situação, e que levem em consideração a aprendizagem significativa do aluno, propiciando para o mesmo, a experiência de poder utilizar seus conhecimentos prévios para auxílio na construção de novos conhecimentos. Mas para isso, é prioridade rever a grade curricular, propor a utilização de técnicas que sejam relevantes para a construção colaborativa de conhecimentos e que favoreçam uma melhor qualidade no que tange a aprendizagem do aluno.

3.1. KITS DESENVOLVIDOS E APLICADOS

O cuidado na escolha dos conteúdos, para a criação e montagem dos kits, foi baseado em assuntos que abordassem, em seu percurso, algum tópico ligado ao cotidiano das pessoas, pois a intenção também era se utilizar dos conhecimentos prévios dos estudantes para auxílio da construção dos novos conceitos.

O tipo de laboratório proposto para a aplicação dos kits foi “Experimentos ilustrativos”. Esse tipo foi escolhido pelo kit já ter uma finalidade específica acerca do fenômeno a ser estudado. O aluno recebe os materiais e um roteiro experimental com a atividade já estabelecida para a utilização do kit.

Como diz Bossoli (2014), “Experimentos ilustrativos são atividades que os alunos podem realizar por si mesmos e que cumprem as mesmas finalidades das demonstrações práticas, possibilitando um maior contato com fenômenos já conhecidos. Portanto, estas atividades envolvem, necessariamente, a interatividade física, propiciando, também, a interatividade social quando os alunos realizam os experimentos em grupos”.

Outro fator que levou em conta a escolha foi à possibilidade dos alunos trabalharem em grupo, pois a quantidade de kits era limitada. Também, esse tipo de laboratório permite uma autonomia do professor em estimular a interatividade cognitiva do aluno.

3.1.1. KIT ELETROTÉCNICA

Este kit tem como finalidade abordar um tipo de circuito que é muito útil nas residências, como também possibilitar ao aluno acesso a conhecimentos eletrotécnicos que não costumam serem abordados nos livros didáticos. O interessante deste kit é a possibilidade que ele permite da abordagem de conteúdos ligados à eletricidade, que fazem parte do cotidiano das pessoas (Figura 6), mas que a maioria não sabe o seu significado físico, funcionamento e consequências. Por conta disto, sempre acontecem acidentes ligados a este tema, como incêndios, explosões e choques, e em algumas situações, até levando o indivíduo a óbito.

É um conjunto de interruptores paralelos, denominado de *three-way*, e interruptores intermediários, conhecido como *four-way*, que permite acender uma ou

várias lâmpadas, que estejam em um mesmo ponto, de locais diferentes. Esse tipo de ligação (Figura 7) proporciona um maior conforto para o usuário, bem como segurança devido ao comando de ligar ou desligar a lâmpada possa ser efetuado através do interruptor que estiver mais próximo da pessoa.

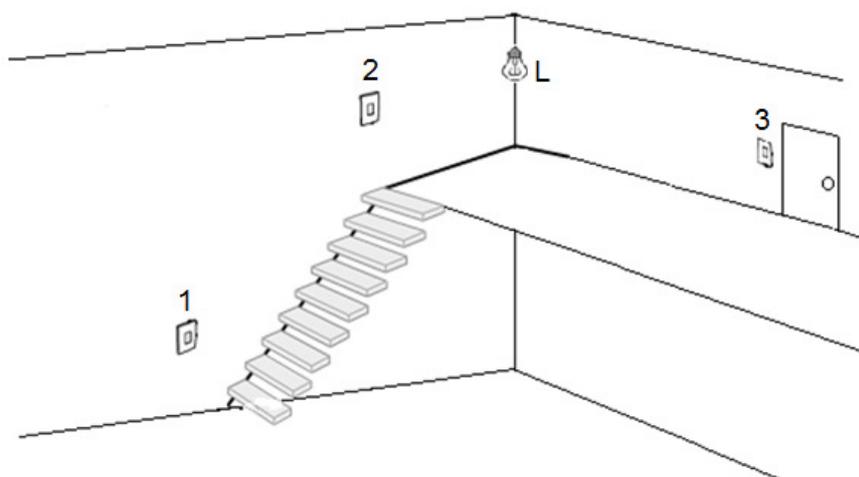


Figura 6: simulação de um circuito *three-way* em uma residência, os interruptores 1, 2 e 3 acendem a mesma lâmpada L.

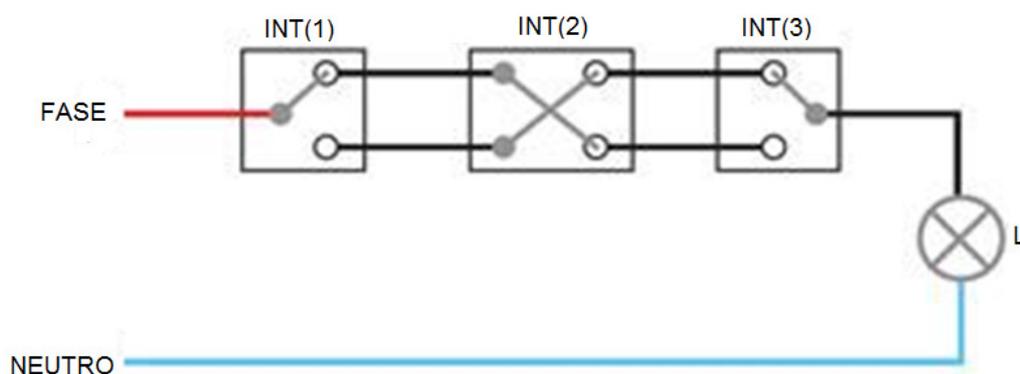


Figura 7: Esquema de um circuito *three-way*, onde a fase e o neutro são os fios, INT são os interruptores e L é a lâmpada. Fonte: <http://equipedeobra.pini.com.br/>.

O kit consta de materiais como condutores, dois interruptores *three-way* e um *four-way*, chave de fenda, multímetro, uma lâmpada, um bocal, um *plug* e fita isolante. Todo o material foi comprado em lojas especializadas em materiais elétricos, e teve um custo médio de R\$60,00 reais.

Por isso, uma das finalidades desse kit é difundir o uso de materiais que facilitem o dia-a-dia na área de eletrotécnica, por isso, o mesmo pode ser sugerido para serem aplicados em cursos técnicos de eletrotécnica, bem como fazer parte da grade curricular de alunos do terceiro ano do Ensino Médio.

Ele permite a demonstração real de esquemas de circuitos, bem como apresentação de elementos que constituem circuitos, onde em alguns livros apenas mostram suas simbologias técnicas, como lâmpadas, interruptores, pilhas, fio de conexão, etc. Outro ponto é que trata de um circuito utilizado em residências, então pode ser importante o aluno ter contato com o conteúdo de circuitos elétricos, bem como identificar tipos de circuitos (série, paralelo ou misto), conhecer alguns componentes e saber a função de cada um, como disjuntores, fusíveis, soquetes, tomadas, dentre outros. Também saberá identificar e diferenciar algumas grandezas elétricas, como tensão, corrente e resistência elétrica.

Logo, este kit poderá ser levado para escolas do ensino médio, bem como para cursos profissionalizantes. Neste caso, o kit didático deverá ser mais diversificado, com outros tipos de circuitos, fazendo adequações a metodologia didática, para atender as exigências da comunidade escola, onde será utilizado.

3.1.2. KIT PANSPERMIA

Este kit foi escolhido devido à possibilidade de fazer um “*link*” entre a teoria da Panspermia e o contexto de sala de aula, já que esta tem um aspecto interdisciplinar envolvendo tanto a Química quanto a Biologia.

Outro ponto positivo, para a escolha desde conteúdo, é que atualmente, a teoria de que a vida é oriunda de fora da Terra (Figura 8), denominada panspermia, é a que está sendo mais defendida e estudada. Ela significa, literalmente, sementes em toda parte, ou seja, segundo esta teoria, existem sementes de vida em todo o Universo as quais são transportadas por “veículos” como meteoros e cometas, e se

estas sementes ao entrarem em contato com algum corpo celeste e encontrarem condições favoráveis, estas podem evoluir para sistemas mais complexos tais como conhecemos.



Figura 8: ilustração exemplificando de como a vida surgiu na Terra defendida pela Teoria da Panspermia. Fonte: <http://www.observatorio.ufmg.br/pas37.htm>

A importância de se abordar essa teoria na Educação Básica, deve-se ao fato de que a mesma serve de incentivo para o avanço da nova era espacial, pois comprovando-a, o homem terá informações mais precisas sobre a origem da Terra, irá saber de onde viemos, porque estamos aqui e se estamos sozinhos neste vasto universo.

Com relação à interdisciplinaridade, a teoria da Panspermia está fortemente ligada à estrutura dos polímeros (Figura 9), cujo assunto é abordado, geralmente no terceiro ano do ensino médio da educação básica, na disciplina de Química. Nosso kit faz exatamente um “*link*” entre essa teoria e o estudo dos polímeros,

principalmente os relacionados a moléculas orgânicas, já que é um assunto atual e que está sendo amplamente abordado na mídia com a missão da sonda Rosetta.

Trata-se de uma sonda que liberou em 2014, um robô para pousar no cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko. Este feito aconteceu pela primeira vez e por isso teve grande repercussão nos meios de comunicação, pois a sonda já estava viajando no espaço há 10 anos.

“A Rosetta foi lançada em 2004 e chegou ao cometa em Agosto de 2014, onde tem estado a estudar o núcleo e a sua envolvência à medida que o cometa se desloca na sua órbita de 6,5 anos, na fase em que este se aproxima do Sol.” (http://www.esa.int/por/ESA_in_your_country/Portugal/Prolongada_a_missao_Rosetta, 04/03/2016).

A missão foi estudar este corpo celeste e colher dados sobre a estrutura interna do cometa, já que se acredita que no meio de compostos químicos, gases e poeiras existentes no cometa, pode estar à explicação para o surgimento da vida na Terra. Se for confirmada a existência destes compostos químicos, a teoria da panspermia está a um passo de ser comprovada.

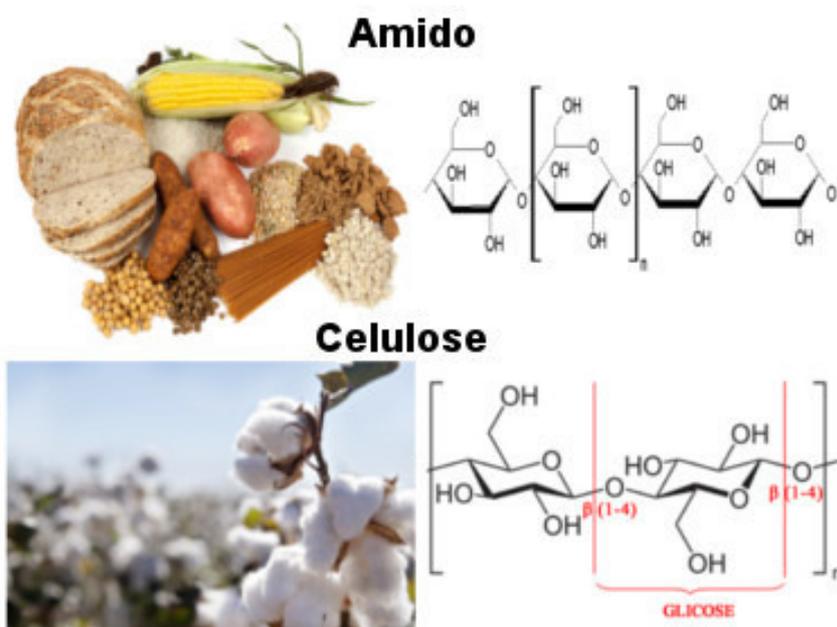


Figura 9: Exemplos de polímeros orgânicos que representam uma fração significativa da poeira interestelar. Fonte: <http://alunosonline.uol.com.br/quimica/tipos-polimeros.html>.

O kit também possui outra proposta, podendo ser discutidas as diversas teorias existentes a cerca da origem da vida, que são abordagens feitas na disciplina de Biologia. São algumas delas:

- Criacionismo: umas das mais aceitas, já que a maior parte da população mundial acredita na existência de um ser criador que deu origem a tudo;
- Síntese prebiótica – Sopa Primordial: propõe que a vida se originou no mar, através da interação dos componentes existentes na atmosfera com a radiação solar, que é muita rica em radiação ultravioleta, dando surgimento a algumas moléculas orgânicas;
- Hidrotermal: defende que a vida surgiu em mananciais termais submarinos, ricos em sulfeto de hidrogênio (H_2S) e ferro, que precipitam formando sulfeto de ferro (FeS), favorecendo a formação de espuma no estado sólido, cujos espaços porosos puderam servir de suporte, para o desenvolvimento das primeiras membranas celulares;
- Argilas: propõe que esse tipo de material atuaria como catalisador, atraindo e concentrando em sua superfície porosa, moléculas sensíveis a união com polímeros, para desta junção originar as primeiras macromoléculas biológicas.

O objetivo deste kit é de trabalhar e divulgar essas teorias no âmbito da educação básica, contribuindo para a popularização da ciência, conscientizando as pessoas da importância dessas pesquisas para o futuro da humanidade.

Este kit possibilitou a escrita de um artigo, em parceria com a colega Milena dos Santos Pedreira. O artigo ainda não foi publicado, mas serviu de avaliação para a disciplina Astrobiologia (AST316), ministrada pelo professor Dr. Iranderly Fernandes de Fernandes, pertencente à grade curricular do mestrado profissional em Astronomia, da Universidade Estadual de Feira de Santana.

3.1.3. KIT ESTAÇÕES DO ANO

A ideia central deste kit surgiu a partir de uma proposta de avaliação para a disciplina Desenvolvimento e Produção de Material Didático (AST304), ministrada pelo professor Dr. Carlos Alberto de Lima Ribeiro, pertencente à grade curricular do

mestrado profissional em Astronomia, da Universidade Estadual de Feira de Santana. Era a construção de um simulador das Estações do Ano, e elaboração de um painel, denominado de Experimento de Baixo Custo: Simulando as Estações do Ano (apêndice 1).

A escolha do tema surgiu a partir de algumas ideias errôneas que vários livros trazem a respeito da explicação para o fenômeno das estações do ano. O erro conceitual, muitas vezes se dá através das próprias ilustrações dos livros. Outro ponto importante na escolha, é que faz parte do cotidiano, é abordado na televisão, livros, editais de modas (ex. coleção outono), já que os estilos de roupas devem se adequar a cada estação.

Para Longhini (2004), "Os erros mais comuns de Astronomia encontrados em livros didáticos: estações do ano, Lua e suas fases, movimentos e inclinação da Terra, representação de constelações, estrelas, dimensões dos astros no Sistema Solar, número de satélites e anéis em alguns planetas, cometas, pontos cardeais e características planetárias." (p3).

Logo, o kit aqui proposto tem o intuito de fazer com que os alunos vejam e aprendam que a cada ano temos quatro diferentes estações do ano. E que o fato de termos altas temperaturas no verão e baixas temperaturas no inverno não está relacionado com a distância que a Terra encontra-se do Sol. Como afirma Canalle (2010), "o erro mais grave é explicá-lo como sendo devido às variações da distância da Terra ao Sol (no verão a Terra fica mais próxima ao Sol e no inverno mais longe)."

A Terra por não ser estática realiza diferentes tipos de movimentos e devido a esses movimentos acontecem vários fenômenos naturais. Um deles são as estações do ano (primavera, verão, outono e inverno) que ocorrem devido à inclinação do eixo de rotação da Terra em relação à perpendicular ao plano da órbita, associado ao movimento de revolução em torno do Sol (Figura 10). Como consequência desses fatores a Terra ao deslocar-se ao redor do Sol, provoca uma variação na incidência da radiação solar que chega à superfície terrestre, e desta forma contribuindo para que as quatro estações do ano aconteçam. Essa atividade proporcionará que os alunos visualizem a variação no recebimento de energia solar ao longo do ano, bem como quantas estações do ano existem, quais fatores são responsáveis por esse fenômeno e que a Terra não tem sempre a mesma face virada para o Sol, devido ao

seu movimento de rotação com uma duração de vinte quatro horas, e como consequência disso tem o dia na face que está voltada para o Sol e a noite na face contrária.

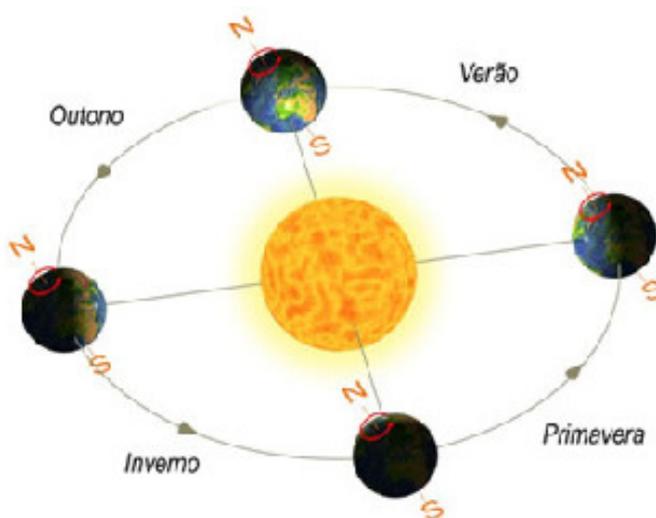


Figura 10: Ilustração mostrando a incidência de luz solar, na Terra, em cada estação do ano. A mesma está fora de escala de tamanho e de distância. Fonte: <http://educador.brasilescola.com/estrategias-ensino/as-estacoes-ano.htm>.

Este kit possibilita a compreensão de diferentes conceitos da Astronomia, Geografia e Ciências, como inclinação do eixo da Terra em relação à sua órbita, movimento de rotação e revolução da Terra em torno do Sol e sua duração, latitude, órbita, incidência de luz, relação dia e noite nos diversos pontos do globo terrestre e suas diferentes durações.

Desta forma, o kit pode contribuir para a facilitação da aprendizagem, dando enfoque a aparatos experimentais de Astronomia fazendo uma interdisciplinaridade com outras disciplinas, como geografia, física e matemática, em uma atividade simples de montar e executar e que será bastante útil na abordagem destes conteúdos, principalmente aqui no Brasil, onde as estações do ano não são bem definidas, devido a sua localização, que faz com que os raios solares incidam de forma quase uniforme durante todo o ano (Figura 11).



Figura 11: Localização do Brasil no globo terrestre. Fonte: <http://www.universitario.com.br/noticias/n.php?i=12199>.

Este kit foi aplicado, em forma de oficina, para estudantes do curso de pedagogia, na modalidade PARFOR (O Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica) presencial. Ele é um programa emergencial, para atender os professores que não possuem formação específica para estarem atuando em sala de aula. A proposta surgiu a partir da elaboração e aplicação de uma oficina, com o tema ligado à área da Astronomia, como uma das avaliações da disciplina Prática Profissional (AST305), ministrada pela professora Dr^a Ana Verena Freitas Paim, pertencente à grade curricular do mestrado profissional em Astronomia, da Universidade Estadual de Feira de Santana. A oficina foi elaborada e ministrada em parceria com a colega de mestrado Milena dos Santos Pedreira.

3.2. BANCADA MULTIFUNCIONAL

Os kits ficam dispostos em uma bancada, onde um a quatro alunos poderão utilizá-la como suporte para realizar os experimentos. A ideia da bancada surgiu, primeiramente de um modelo visto em laboratórios de escolas públicas de Portugal,

e posteriormente de uma pesquisa feita em 16 escolas pertencentes aos territórios do Sisal, Portal do Sertão e Recôncavo. Essa pesquisa, realizada dentre as atividades dos articuladores do Programa Ciência na Escola, teve como objetivo investigar a realidade das escolas acerca do ensino de ciências para o Programa Ciência na Escola, onde um dos tópicos era identificar a existência ou não de laboratório de ciências nessas unidades e foi realizada no ano de 2013. O pequeno quantitativo se deve, como Articuladora do Programa, às escolas que eu iria acompanhar nesta função.

Dentre esse quantitativo:

- Quatro possuíam laboratórios ativos, mesmo com materiais básicos;
- Duas possuíam, mas não eram utilizados por motivos de falta de algumas adaptações do espaço;
- Dez não possuíam, com a desculpa de não possuir espaço (sala) para a montagem.

A partir desse último item que definiu-se como seria essa bancada (Figura 12), pois teria que levar em conta, justamente a não existência de um local nas escolas, para montar um laboratório de Ciência.



Figura 12: Bancada Multifuncional

O modelo é acessível para até quatro alunos trabalharem em conjunto, cada um ocupando um lado da bancada. A sua altura é ideal para que não haja a necessidade de bancos, os alunos podem realizar os experimentos em pé. Possui rodinhas, para facilitação do deslocamento, principalmente para serem levadas a qualquer sala de aula e suas dimensões (40cm x 30cm x 90cm) adaptáveis a qualquer lugar com pouco espaço, tipo um pequeno depósito. Outro ponto relevante, é que os kits contidos nela, podem ser usados em diversas disciplinas, como física, geografia, matemática, química e biologia, por isso ela foi denominada multifuncional. E cada kit vem acompanhado de um roteiro experimental (apêndices 2, 3 e 4).

O custo da parte de marcenaria ficou orçado em R\$150,00, mas sendo construída em larga escala talvez esse valor possa ser reduzido. A matéria prima utilizada foi o MDF (*Medium Density Fiberboard* - Fibra de Média Densidade), que é um painel de fibras de madeira de composição homogênea e resistente. Mas não devendo ser exposto à ação da água nem colocado em ambientes com umidade excessiva, por este motivo, na parte superior da bancada foi colocado um vidro para proteger o móvel de possíveis acidentes com derramamento de líquidos.

3.3. INSTRUMENTO AVALIATIVO

O instrumento avaliativo será utilizado para analisar o engajamento cognitivo do aluno, pois os indicadores desse tipo de engajamento são os mais adequados para validação do nosso projeto. Como afirmam Faria e Vaz (2011), “O engajamento cognitivo relaciona-se ao investimento psicológico do estudante na aprendizagem. Ele é marcado pelo esforço empreendido para atingir níveis mais elevados de compreensão sobre determinado assunto”.

Para a coleta de dados foram utilizados testes estruturados, sendo esta uma boa forma para a realização da avaliação dos kits, pois na elaboração de instrumentos avaliativos, sejam eles através de questões, itens e tarefas, é importante considerar a adequação desses à natureza do entendimento que se pretende investigar.

A intenção da aplicação dos testes é permitir medir com melhor exatidão os resultados obtidos, além de possibilitar a elaboração das respostas de forma sequencial e relacionando-as logicamente com o problema central.

Esse instrumento foi aplicado para o grupo de estudantes da turma do Ensino Médio em três etapas:

- A primeira vez antes de começar a ministrar o conteúdo, onde chamamos de pré-teste. O intuito foi sondar os conhecimentos prévios dos alunos;
- A segunda após a aula teórica, para análise de como se comporta o cognitivo com apenas esse tipo de metodologia, chamado de teste;
- A terceira aplicação do questionário foi depois da aula experimental que fez uso dos kits didáticos desenvolvidos. Este último, para análise da influência de aulas experimentais na aprendizagem, denominado de pós-teste.

As questões foram selecionadas de forma a atender os conteúdos trabalhados e a conter tipos diversificados, como objetivas (de alternativas) e abertas (dissertativas/ discursivas). Em todos os testes, se manteve o nível e a mesma natureza, e em sua grande maioria, houve uma repetição e semelhança entre os testes, mudando-se apenas a forma de perguntar. Neste caso, é recomendável ter apenas um escala de avaliação, permitindo identificar se houve mudança de aprendizagem de um momento para outro.

Outro instrumento utilizado, foi um questionário, necessário quando se quer obter a avaliação pessoal sobre a estrutura dos kits, a proposta pedagógica e a Astronomia como incentivo para facilitação da aprendizagem. O questionário foi aplicado tanto para a turma do ensino médio, quanto para a turma do Parfor.

4. MATERIAIS E METÓDOS

4. MATERIAIS E METÓDOS

4.1. MATERIAIS

Com a finalidade de investigar o uso de aulas experimentais, dando enfoque à Astronomia, para um aprendizado mais significativo, foi realizada a produção de três kits didáticos, que versarão sobre as disciplinas científicas e as abordadas no ensino médio, a saber, Química, Física e Geografia. Eles foram produzidos a partir de materiais que permitam uma longa duração e fácil manuseio, e o processo aconteceu no decorrer da execução do projeto.

O primeiro kit (Figura 13), que faz uso de conhecimentos eletrotécnicos, foi usado para testar, e eventualmente aprimorar, a metodologia usada na obtenção dos resultados, como também validar a influência da Astronomia na facilitação da aprendizagem, através de uma comparação dos resultados deste kit com os outros que abordam este conteúdo. O circuito proposto permite ligar e/ou desligar luzes ou outros dispositivos elétricos em pontos diferentes do lugar de instalação. Apesar desse tipo de circuito ser pouco usado na construção civil feirense, principalmente por falta de conhecimento, os materiais (suporte para lâmpada, fios condutores e interruptores) encontra-se disponíveis nas lojas da cidade por um custo limitado.



Figura 13: Kit Eletrotécnica

O kit consta de materiais como condutores, dois interruptores *three-way* e um *four-way*, chave de fenda, dois multímetros, uma lâmpada, um bocal, um *plug* e fita isolante. Todo o material foi comprado em lojas especializadas em materiais elétricos, e teve um custo médio de R\$60,00 reais.

Os dois kits restantes, foram produzidos com a finalidade de interação entre algumas disciplinas e conceitos utilizados na Astronomia.

O segundo kit: Química: Panspermia – Estudo de polímeros, com enfoque na teoria da Panspermia. Este kit (Figura 14) faz uso de substâncias não particularmente perigosas e, por isso de fácil acesso. A ideia do experimento é provocar uma discussão sobre teorias e conceitos sobre a origem da vida na Terra.



Figura 14: Kit Panspermia

No kit, utilizamos as substâncias Álcool Polivinílico (PVA) e Bórax ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), corantes, vasilhame de vidro, bastão de vidro, óculos protetores, par de luvas, guardanapo e pipeta graduada. Em média o kit custou R\$ 85,00. Uma versão caseira pode ser feita com ingredientes mais baratos e fáceis de adquirir,

como cola branca ou de isopor, bicarbonato de sódio e água boricada solução a 3%, que é comprado em farmácias, esses três ingredientes substituem o PVA e o Bórax.

O terceiro kit: “Estações do Ano” (Figura 15) tem conexão com a disciplina Geografia. Alguns estudos abordados nesta disciplina tem ampla ligação com a Astronomia, e muitos deles poderão ser trabalhados utilizando um kit simulando a movimento da Terra em torno do Sol.

A importância de incentivar a interdisciplinaridade entre essas duas disciplinas, é que, segundo Teixeira, Borges e Jardim (2011), “O ensino da Geografia com a Astronomia, assim, encontra-se hoje num profundo abandono pelos educadores, descartando os avanços que esta ciência pode trazer para nossa concepção do Universo e do próprio Sistema Solar, onde se encontra o planeta Terra.” (p169).

Logo, este kit servirá para facilitar essa interdisciplinaridade de forma dinâmica, bem como discutir vários conceitos, principalmente os citados erroneamente sobre este fenômeno, e suas características em cada hemisfério da Terra.



Figura 15: kit Estações do Ano

É um kit fácil de montar, pois seus materiais são de fácil aquisição, tais como: transferidor, massa de modelar, bola de isopor, canetas hidrográficas, lápis de cera, tampinha de garrafa, clipe, transferidor, lanterna pequena, tachinhas e folha papel de ofício. Este kit custou em média R\$20,00 reais, mas alguns materiais podem ser facilmente adquiridos na própria escola ou até em casa.

4.2. TURMA ENSINO MÉDIO

O tipo de pesquisa pela qual se optou é do tipo quantitativo, já que esta permite uma flexibilidade de reformulação da problemática, bem como de suas questões norteadoras. Outra possibilidade interessante consiste no ajuste dos próprios métodos e técnicas de coleta e análise de dados, mesmo durante o processo metodológico.

Essa escolha foi feita porque o objetivo está focado em investigar o uso de aulas experimentais dando enfoque à Astronomia para a facilitação do aprendizado. Ou seja, verificar se a combinação das aulas experimentais com aquelas teóricas favorece o desenvolvimento de um aprendizado mais motivador no ato de aprender. Assim, a investigação se torna uma ferramenta de auxílio pedagógico.

Para a realização das investigações, foram seguidos os seguintes passos:

- Seleção de um quantitativo de 40 alunos;
- Aplicação de um pré-teste (apêndice 5 e 8) para a verificação dos conhecimentos prévios, abordando o conteúdo;
- Exposição de uma aula teórica, em slide, do conteúdo;
- Aplicação de um teste (apêndice 6 e 9) para a verificação do conhecimento alcançado durante a aula teórica;
- Exposição de uma aula experimental acerca do conteúdo (apêndice 2 e 3);
- Aplicação de um pós-teste (apêndice 7 e 10) para a validação da importância da aula de laboratório para a aprendizagem;
- Aplicação de um questionário (apêndice 12) para sondagem sobre a influência que o projeto provocou na aprendizagem.

Durante o processo, não ocorreram modificações no material de apoio (kits), apenas na exposição da parte teórica, reforçando os pontos onde os alunos sentiram dificuldades de compreensão.

Os sujeitos/atores do projeto foram os alunos matriculados na Rede Estadual de Ensino (Figuras 16 a 19), locados no Colégio Carmem Andrade Lima, situado na cidade de Feira de Santana-Bahia. O quantitativo de participantes previsto foi de quarenta alunos e a escolha aconteceu de forma aleatória e voluntária. Esses alunos tinham entre 15 e 18 anos e cursavam o 2º e 3º anos do ensino médio.

O cenário/espço utilizado para desenvolver a pesquisa foi no laboratório de ciências da própria escola. O colégio abrange desde o Ensino Fundamental II até o Ensino Médio, funcionando durante os turnos matutino e vespertino, já que no ano de 2014 a escola deixou de funcionar no turno noturno por falta de alunos. Sua estrutura física, ofertada para os estudantes, é composta de 15 salas de aula, um laboratório de ciências (inativo), um laboratório de informática (inativo), uma biblioteca que foi revitalizada pelo Programa Institucional de Bolsa a Iniciação a Docência (PIBID) da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) e uma quadra poliesportiva sem cobertura.

As aulas foram realizadas após o período normal de retenção dos alunos na escola, chamado de 6º horário, entre as 17h40minh e 18h30minh. Isto foi proposto com o intuito de não atrapalhar o andamento cotidiano do ambiente, bem como, em consentimento com os pais para os menores de 18 anos.



Figura 16: Aplicação do Kit Eletrotécnica



Figura 17: Aplicação do Kit Eletrotécnica



Figura 18: Aplicação do Kit Panspermia



Figura 19: Aplicação do Kit Panspermia

4.3. TURMA PARFOR

Essa segunda etapa do projeto, foi aplicado em forma de oficina para uma turma do curso de pedagogia da Universidade Estadual de Feira de Santana, na modalidade PARFOR² presencial. O interessante dessa turma, é que os alunos são professores atuantes da educação básica.

O programa tem por finalidade qualificar professores que já atuam na educação básica, bem como, fornecer a formação adequada de acordo com a sua atuação na

² “O PARFOR, na modalidade presencial é um Programa emergencial instituído para atender o disposto no artigo 11, inciso III do Decreto nº 6.755, de 29 de janeiro de 2009 e implantado em regime de colaboração entre a Capes, os estados, municípios o Distrito Federal e as Instituições de Educação Superior – IES.” (<http://www.capes.gov.br/educacao-basica/parfor>, 11/01/2016).

escola, pois é sabido que muitos professores não possuem formação a nível superior ou tem, mas diferente da área em que se encontra trabalhando.

Para a CAPES, o objetivo do programa é “induzir e fomentar a oferta de educação superior, gratuita e de qualidade, para professores em exercício na rede pública de educação básica, para que estes profissionais possam obter a formação exigida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB e contribuam para a melhoria da qualidade da educação básica no País.”

Para a realização da coleta de dados, foram seguidos os seguintes passos:

- No primeiro momento lançamos a problematização da oficina: Qual a explicação para o fenômeno das estações do ano?;
- No segundo momento, aula expositiva do conteúdo através de slides. Durante a aula é utilizado à técnica *Just-In-Time Teaching* (Figura 20), onde cartões coloridos e numerados são utilizados para os alunos responderem questões de múltiplas opções, lançadas durante a aula. Ele escolhe a alternativa e levanta o cartão correspondente à mesma;
- No terceiro momento é entregue o kit (Figura 22), com uma apostila (Figura 21), para a construção de um aparato para visualização do eixo de inclinação da Terra e suas consequências (apêndice 4);
- Por fim, foi aplicado um questionário de avaliação da oficina e do kit (apêndice 13).

Os sujeitos/atores do projeto foram 16 alunos do curso, 4 colegas do mestrado (Paulo Portela, Roberth Rodrigues, Jociene Nascimento e Felipe Beliz) e o professor Dr. Carlos Alberto de Lima Ribeiro. Todos eles participaram da oficina, bem como responderam o questionário. O interessante, é que tivemos a avaliação de pessoas com diferentes níveis de formação.



Figura 20: Técnica *Just-In-Time Teaching*

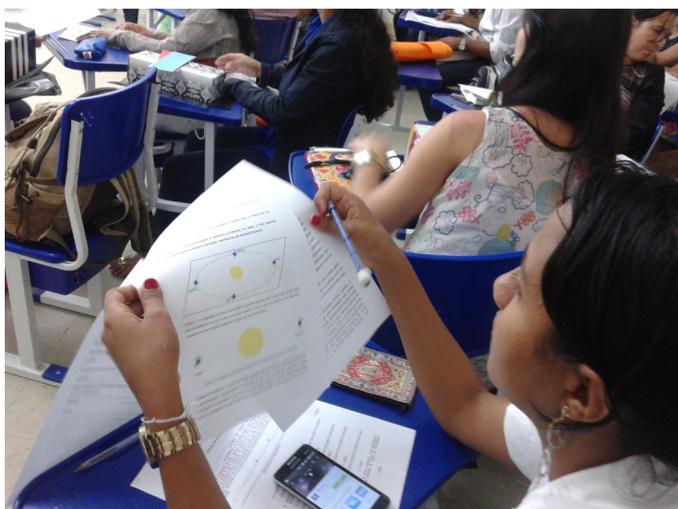


Figura 21: Aluna com a apostila do kit



Figura 22: Aluna com o kit

5. RESULTADOS

5. RESULTADOS

5.1. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS

Primeiro Kit: Eletrotécnica - Circuitos *Three-way* e *Four-way*, cujos resultados estão expostos nas tabelas 1, 2 e 3. Este kit teve como objetivo validar a metodologia proposta através da comparação dos seus resultados com os outros dois kits em que foram abordados conceitos de Astronomia durante as aulas, bem como análise crítica a cerca da influência dessa ciência que tanto desperta a curiosidade na facilitação da aprendizagem do aluno. Sendo assim, o mesmo não faz menção a conceitos relacionados à Astronomia, apenas se utiliza das aulas expositivas e experimentais.

Nesta primeira tabela (tabela 1) os dados são referentes ao pré-teste, onde se analisa os conhecimentos prévios dos alunos, em um total de 40 alunos.

Tabela 1: Dados do pré-teste - Kit Eletrotécnica

| Questão | Tipo | Correta | Errada | Parcialmente Correta | Em branco |
|---------|---------------------|---------|--------|----------------------|-----------|
| 1 | Aberta | 11 | 29 | - | - |
| 2 | Objetiva com figura | 5 | 23 | 12 | - |
| 3 | Objetiva | 14 | 26 | - | - |
| 4 | Aberta com figura | 12 | 23 | 3 | 2 |
| 5 | Aberta | 26 | 14 | - | - |
| Total | | 68 | 115 | 15 | 2 |

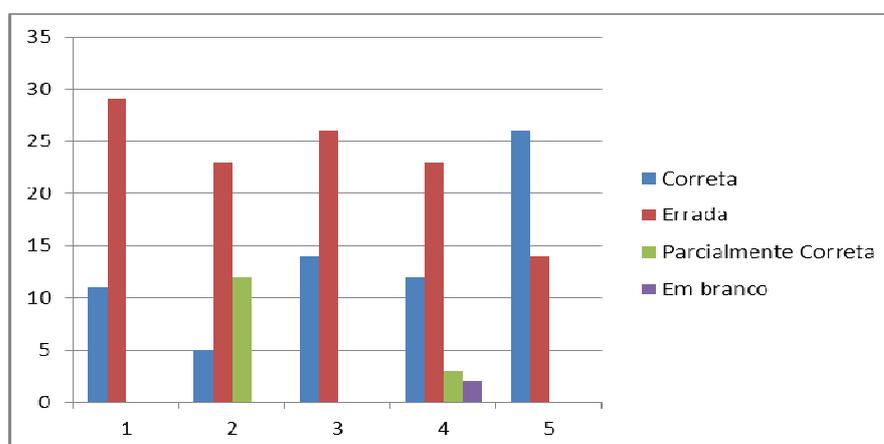


Gráfico 1: Pré-Teste do Kit Eletrotécnica

O gráfico 1, referente ao resultado do pré-teste, mostra que na maioria das questões, predominou o erro. Mas era esperado, pois a maioria dos alunos ainda não tinha tido contato com o conteúdo abordado. Apenas alguns que faziam curso do SENAI e outros, superficialmente na disciplina Física, já que acompanhando o planejamento anual de aula eles apenas tinham tido noções iniciais a cerca do conteúdo proposto, na época que foi aplicado este teste.

Na tabela abaixo (tabela 2) os dados são referentes ao teste, onde se analisa os conhecimentos após a aula expositiva, em um total de 36 alunos (ausência de 4 alunos no dia da aplicação).

Tabela 2: Dados do teste – Kit Eletrotécnica

| Questão | Tipo | Correta | Errada | Parcialmente Correta | Em branco |
|---------|---------------------|---------|--------|----------------------|-----------|
| 1 | Objetiva com figura | 10 | 26 | - | - |
| 2 | Aberta com figura | 19 | 16 | - | 1 |
| 3 | Aberta | 14 | 6 | 10 | 6 |
| 4 | Aberta | 4 | 32 | - | - |
| 5 | Aberta | 8 | 7 | 14 | 7 |
| Total | | 55 | 87 | 24 | 14 |

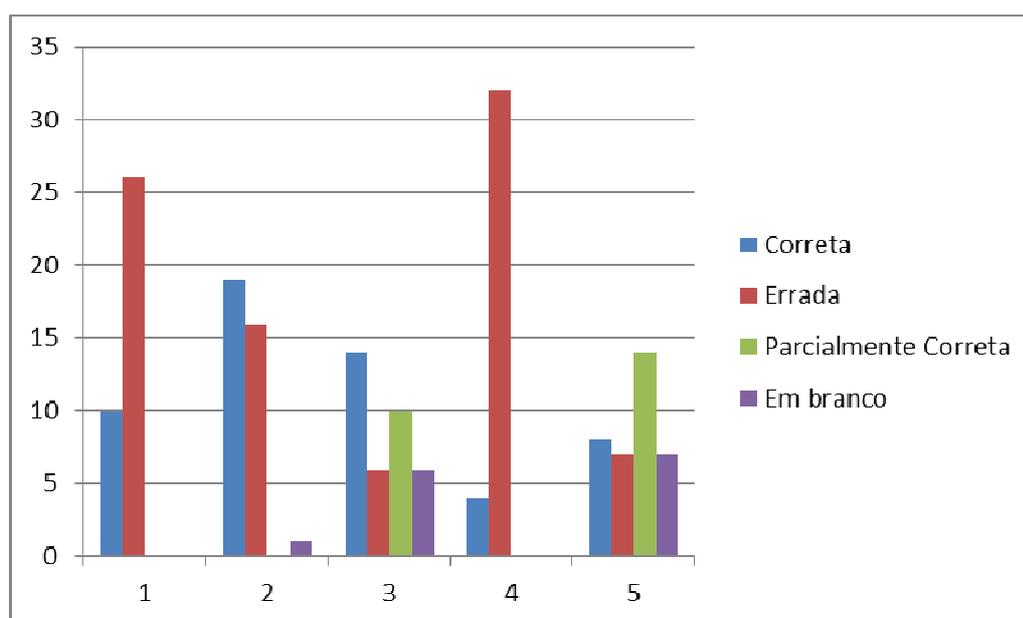


Gráfico 2: Teste do Kit Eletrotécnica

No gráfico 2, onde mostra o resultado do teste, na maioria das questões houve acertos (questões 2, 3 e 5). Nas questões 1 e 4, onde o erro foi bem acentuado, vale analisar as causas, como por exemplo, se a questão estava elaborada de forma clara e coerente com o que foi passado sobre o conteúdo. Mas isso fica válido para uma continuidade deste trabalho.

Os dados abaixo (tabela 3) são referentes ao pós-teste, onde são analisados os conhecimentos pós aula experimental, em um total de 38 alunos (ausência de 2 alunos no dia da aplicação).

Tabela 3: Dados do pós-teste – Kit Eletrotécnica

| Questão | Tipo | Correta | Errada | Parcialmente Correta | Em branco |
|---------|-------------------|---------|--------|----------------------|-----------|
| 1 | Aberta com figura | 12 | 26 | - | - |
| 2 | Aberta com figura | 16 | 10 | 3 | 9 |
| 3 | Aberta | 18 | 20 | - | - |
| 4 | Aberta | 15 | 5 | 10 | 8 |
| 5 | Objetiva | 15 | 23 | - | - |
| Total | | 76 | 84 | 14 | 17 |

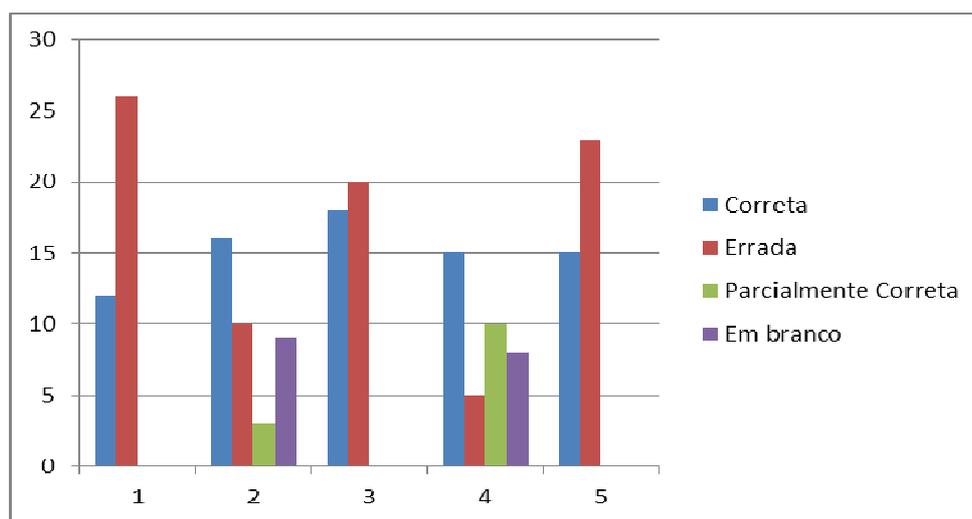


Gráfico 3: Pós-Teste do Kit Eletrotécnica

Neste último gráfico 3, mesmo não tendo resultados tão significativos, ele apresenta uma quantidade de acertos maior que no teste (gráfico 2). Isso comprova, que a demonstração de um conteúdo com sua respectiva aula experimental influencia na aprendizagem do aluno.

No geral (gráfico 4), a maioria das questões houve uma pequena evolução com relação à aprendizagem, porém nas que não ocorrem esse progresso, fica válido analisar o porquê do acontecimento, bem como aplicar um questionário, após um tempo, para identificar a retenção do conteúdo.

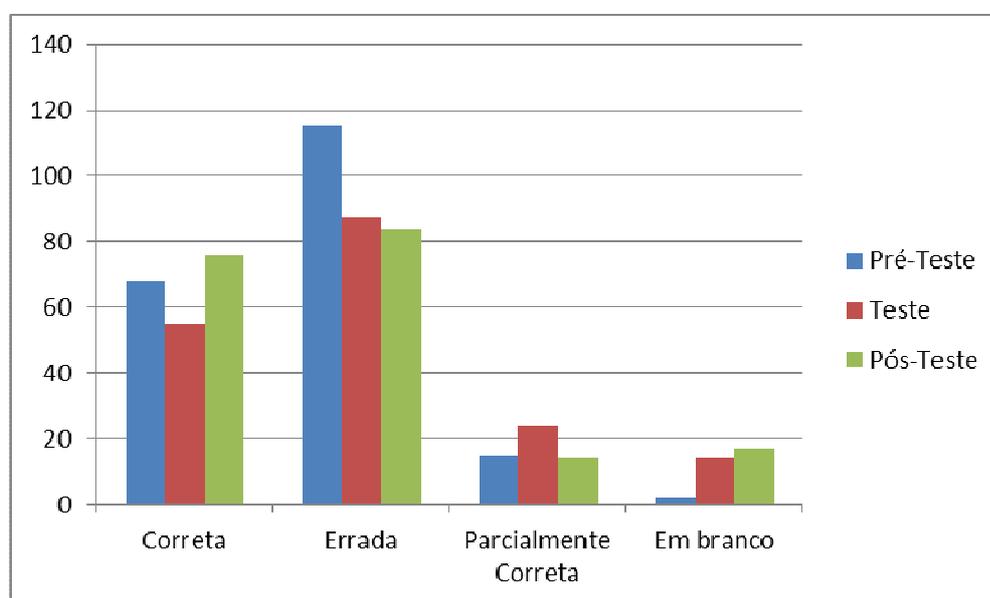


Gráfico 4: resultado total dos três teste do Kit Eletrotécnica

Segundo kit: Química - Panspermia, que investigará a influência da interdisciplinariedade da Astronomia com outras disciplinas no que tange a aprendizagem significativa do aluno.

Os dados a seguir (tabela 4) são referentes ao pré-teste, onde se analisa os conhecimentos prévios dos alunos, em um total de 36 alunos (ausência de 4 alunos no dia da aplicação).

Tabela 4: Dados do pré-teste – Kit Panspermia

| Questão | Tipo | Correta | Errada | Parcialmente Correta | Em branco |
|---------|----------|---------|--------|----------------------|-----------|
| 1 | Objetiva | 18 | 18 | - | - |
| 2 | Aberta | - | 12 | 3 | 21 |
| 3 | Objetiva | 14 | 22 | - | - |
| 4 | Aberta | - | 14 | 5 | 17 |
| 5 | Objetiva | 7 | 29 | - | - |
| Total | | 39 | 95 | 8 | 38 |

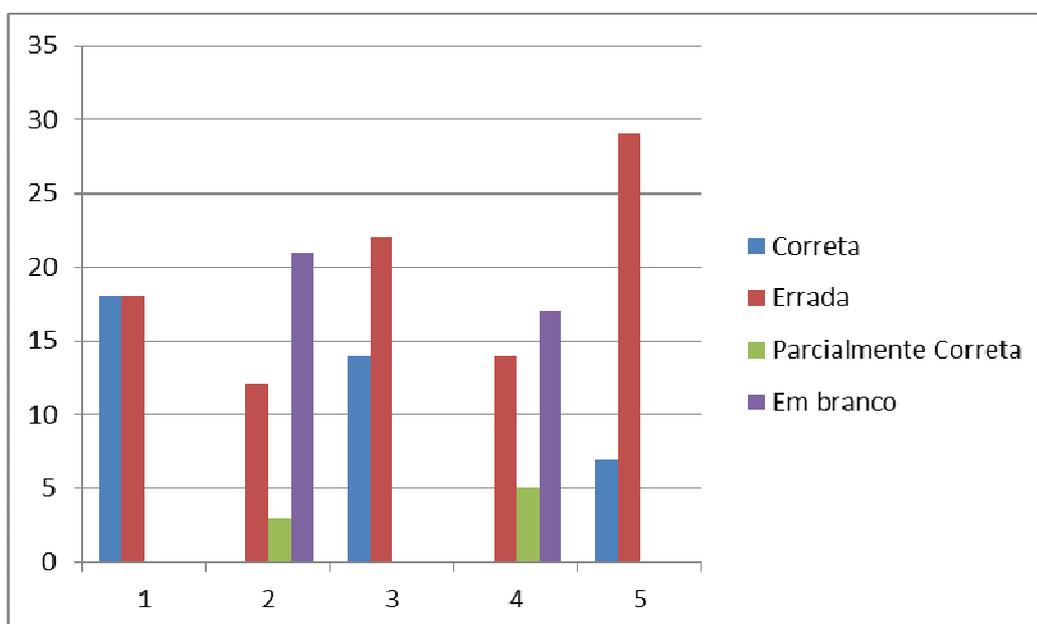


Gráfico 5: Pré-teste do Kit Panspermia

Mais uma vez, o gráfico 5, referente ao teste de conhecimentos prévios, demonstra a falta de contato anterior com o conteúdo. Apenas alguns alunos salientaram que ouviram superficialmente sobre o mesmo nas aulas de química, mas que lembravam pouca coisa.

Na tabela 5 abaixo, os dados são referentes ao teste, onde se analisa os conhecimentos após a aula expositiva, em um total de 39 alunos (ausência de 1 aluno no dia da aplicação).

Tabela 5: Dados do teste – Kit Panspermia

| Questão | Tipo | Correta | Errada | Parcialmente Correta | Em branco |
|---------|----------|---------|--------|----------------------|-----------|
| 1 | Aberta | 22 | 7 | 10 | - |
| 2 | Objetiva | 13 | 26 | - | - |
| 3 | Aberta | 7 | 12 | 15 | 5 |
| 4 | Objetiva | 23 | 16 | - | - |
| 5 | Aberta | - | 17 | 12 | 10 |
| Total | | 65 | 78 | 37 | 15 |

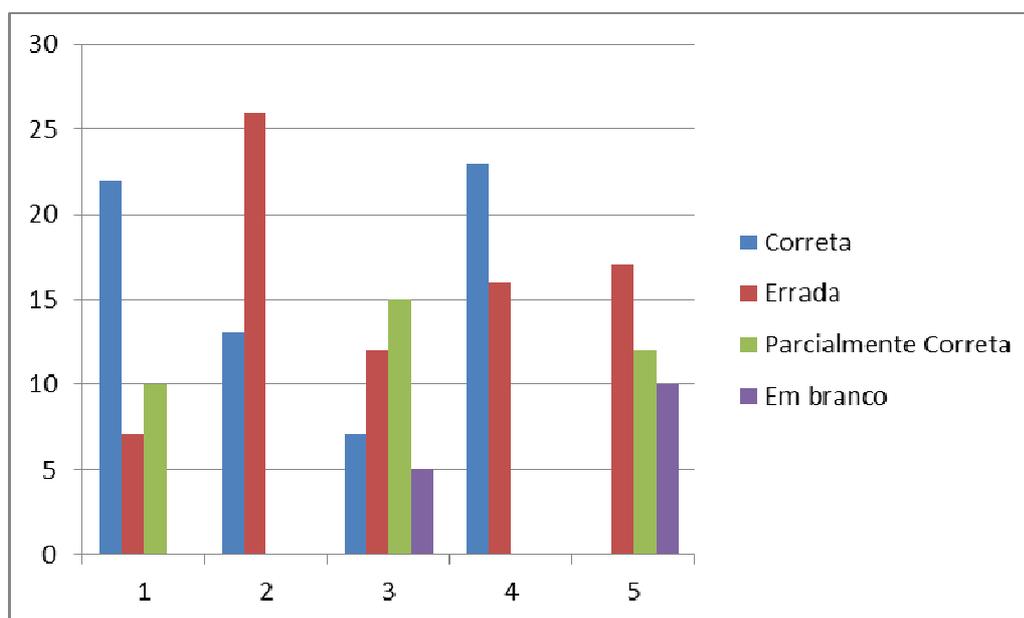


Gráfico 6: Teste do Kit Panspermia

No gráfico 6, apesar de ter uma quantidade maior de acertos do que no anterior (gráfico 5), ainda não é o esperado. Ele mostra que só a aula expositiva, mesmo com um atrativo que é a Astronomia, não é o suficiente para obtermos um aprendizado significativo. Mesmo assim, este gráfico (6) comprova que ao introduzir conceitos de Astronomia em conteúdo pré-estabelecidos pelos currículos escolares incentiva e desperta no aluno o gosto pela aprendizagem, basta conferir com os resultados expostos no gráfico 2, já que ambos são referentes a aula expositiva de cada kit.

Os dados abaixo são referentes ao pós-teste, onde são analisados os conhecimentos pós-aula experimental, em um total de 39 alunos (ausência de 1 aluno no dia da aplicação).

Tabela 6: Dados do pós-teste – Kit Panspermia

| Questão | Tipo | Correta | Errada | Parcialmente Correta | Em branco |
|---------|----------|---------|--------|----------------------|-----------|
| 1 | Aberta | 36 | 2 | 1 | - |
| 2 | Objetiva | 17 | 22 | - | - |
| 3 | Aberta | 31 | 7 | 1 | - |
| 4 | Objetiva | 7 | 32 | - | - |
| 5 | Objetiva | 29 | 10 | - | - |
| Total | | 120 | 73 | 2 | - |

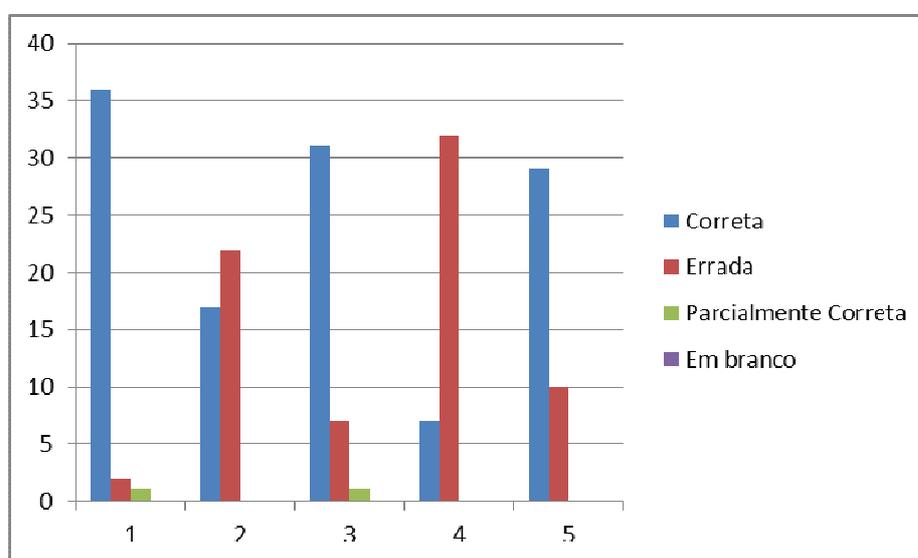


Gráfico 7: Pós-teste do Kit Amoeba Geleca

Os resultados demonstrados no gráfico 7 são bastante satisfatórios, com relação ao objetivo proposto. Mesmo as questões 2 e 4 terem um quantitativo maior de erro, no total e em comparação com os gráficos 5 e 6, a quantidade de acertos supera as nossas expectativas.

Com esses resultados (gráfico 8), fica evidente uma evolução com relação à aprendizagem. O interessante é perceber, que no último teste não consta questões que não foram respondidas (em branco), como também que diminui a quantidade de questões respondidas parcialmente, principalmente com relação ao segundo teste, mostrando que houve um amadurecimento e cuidado por parte dos alunos, em responder as questões.

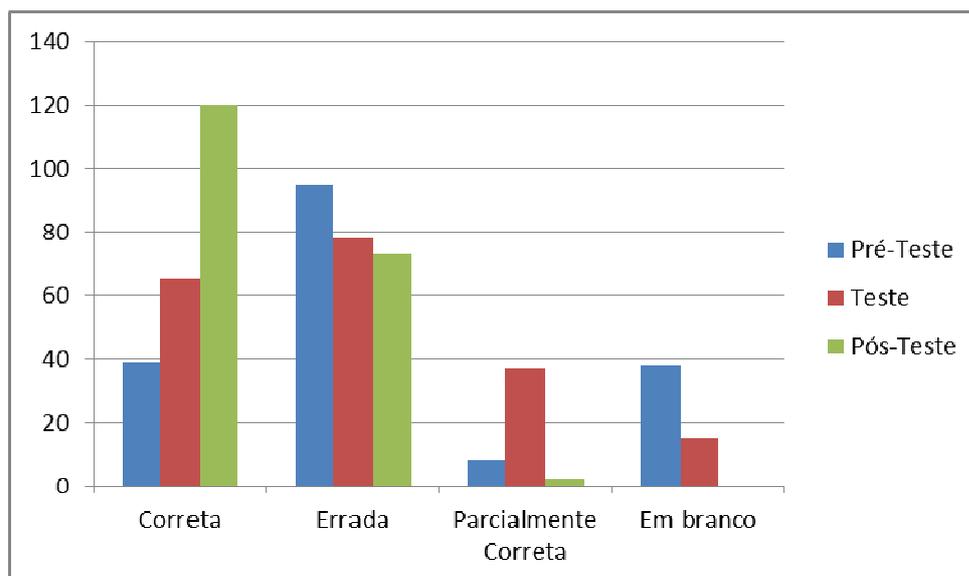


Gráfico 8: resultado geral dos três teste do Kit Panspermia

Terceiro kit: Geografia – Estações do Ano, que investigará a possibilidade didática do kit como possível facilitador da aprendizagem, sendo portanto, avaliado por professores.

Os dados a seguir (tabela 7) são referentes ao questionário, onde os professores analisaram o potencial didático do kit. Foram num total de 21 professores, em modalidade mistas de nível: 1 doutor, 4 mestrandos e 16 professores em formação continuada (PARFOR) .

Tabela 7: Dados do questionário (apêndice 13)

| Questão | Ruim | Bom | Ótimo |
|---------|------|-----|-------|
| 1 | 0 | 4 | 17 |
| 2 | 0 | 5 | 16 |
| 3 | 0 | 6 | 15 |
| 4 | 0 | 10 | 11 |
| 5 | 0 | 7 | 14 |
| 6 | 0 | 5 | 16 |
| 7 | 0 | 3 | 18 |
| 8 | 0 | 3 | 18 |
| TOTAL | 0 | 43 | 125 |

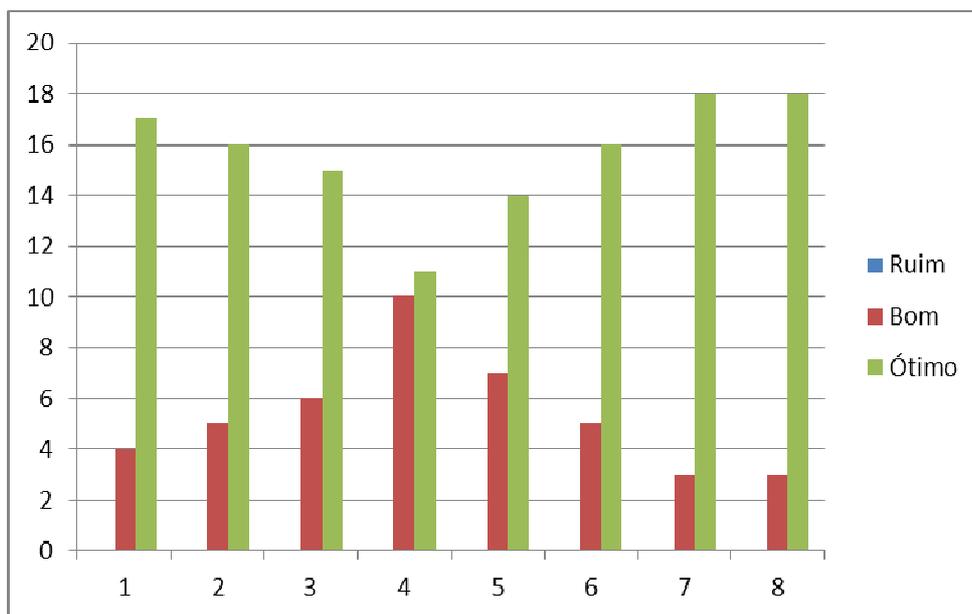


Gráfico 9: resultado referente a cada questão (1 a 8), do questionário.

De acordo com os dados contidos na tabela 7 e o resultado mostrado no gráfico 9, o kit foi aprovado pelos professores, mesmo de acordo com o resultado referente à questão 4, eles acharem que o kit não seria tão bom para utilizar em uma avaliação apenas qualitativa.

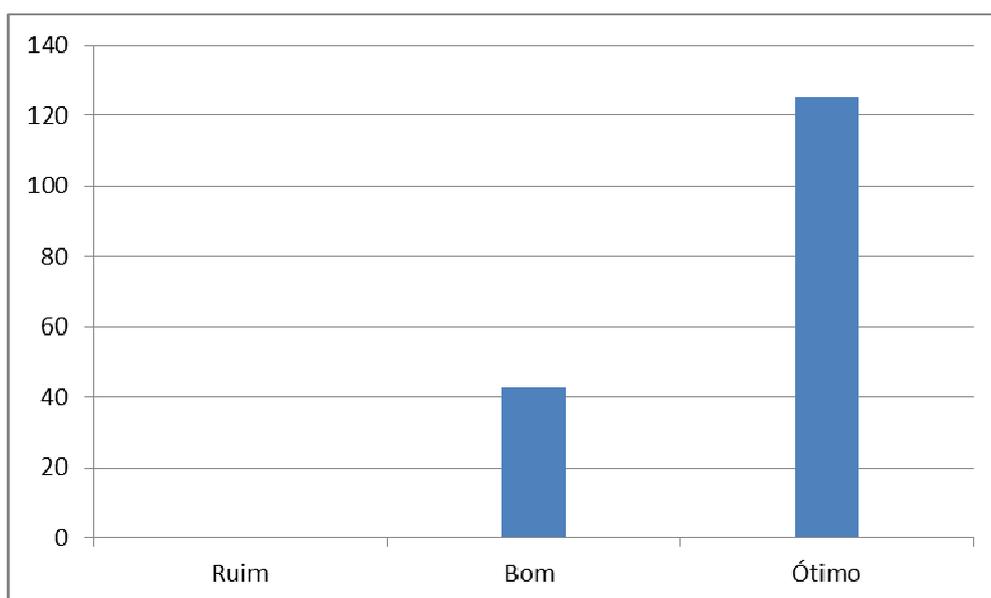


Gráfico 10: Resultado do questionário

No geral e de acordo com os resultados mostrados no gráfico 10, os professores avaliaram como ótimo o potencial do kit como possível ferramenta motivadora da aprendizagem. No total de 168 pontos, a opção ótimo, obteve 125 pontos, enquanto a opção bom com um total de 43 pontos.

O kit foi bastante elogiado por todos, principalmente por abordar um conteúdo onde ainda é explicado com erros conceituais quanto a causa que provoca o fenômeno. Vários professores relataram que o kit ajuda a entender como realmente ocorrem as estações do ano, e que seria muito importante que esse tipo de abordagem fosse fornecida durante a sua formação acadêmica.

5.2. COMPARAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A intenção deste trabalho é tornar o uso do laboratório de ciências com enfoque em Astronomia comum e cotidiano nas práticas pedagógicas, mostrando que sua inserção no contexto escolar pode trazer funcionalidade produtiva ao trabalho do professor. Assim, pretende-se que as aulas experimentais utilizando a Astronomia como um recurso mediador no processo de aprendizagem, propiciem para o estudante autonomia na formulação de conceitos, incentive a sua criatividade, percepção, planejamento e organização, bem como:

- Aproximar os discentes do método científico;
- Despertar a curiosidade para temas do cotidiano, coisa que influencia o perfil investigador;
- Difundir o uso da Astronomia como pilar da difusão do conhecimento científico;
- Possibilitar a interação interdisciplinar da Astronomia com as disciplinas de Geografia, Química e com a própria Física, estimulando a troca de ideias, informações, reflexão e experiências entre os professores;
- Diagnosticar de que forma os recursos e métodos utilizados na produção e aplicação dos materiais didáticos experimentais colaboram significativamente com a aprendizagem do aluno.

Conseguimos o esperado, que era confirmar que a utilização da Astronomia em aulas experimentais, é de suma importância no reconhecimento das capacidades cognitivas de cada aluno, inserindo-o na realidade e facilitando a percepção de assuntos abstratos envolvidos no ensino de ciências, como mostra o gráfico 11.

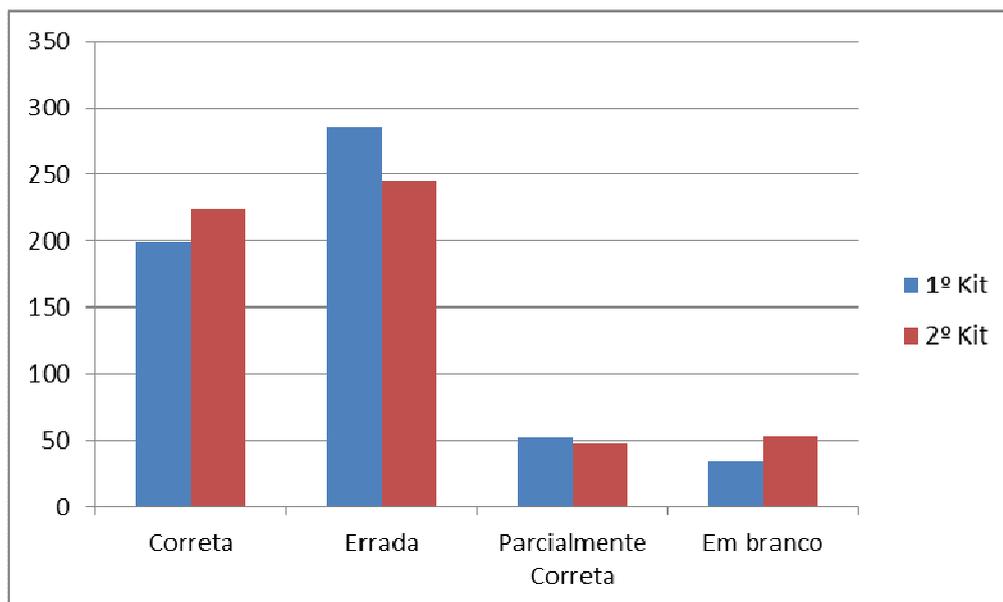


Gráfico 11: Resultados totais dos kit Eletrotécnica e Panspermia

Outro dado observado durante a aplicação do projeto, é que os alunos que participaram do mesmo, também tiveram um aumento no rendimento da disciplina Física, demonstrado na tabela 8. Esses alunos estavam cursando o Ensino Médio, divididos em três turmas do 2º ano e quatro turmas do 3º ano. No projeto houve participação de alunos de todas as turmas, sendo que algumas com um quantitativo maior que outras.

Tabela 8: Dados relativos à disciplina Física

| | Alunos | Alunos/Projeto |
|----------------------|--------|----------------|
| Total | 242 | 40 |
| Aprovados | 80 | 31 |
| Aprovados (%) | 33,1 | 77,5 |

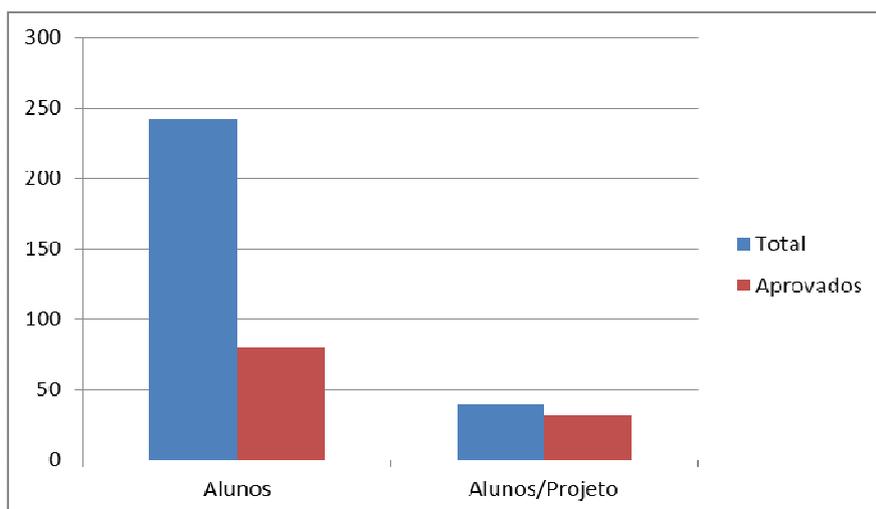


Gráfico 12: resultado de aprovação na disciplina Física dos alunos participantes e não participantes do projeto

O interessante foi perceber que os alunos participantes do projeto começaram a melhorar o rendimento, justamente nas unidades coincidentes com a aplicação do projeto, que foram as duas últimas (III e IV unidade). Os gráficos 12 e 13 deixam isso bem claro, bem como a tabela com as notas dos alunos, que se encontra no apêndice 11.

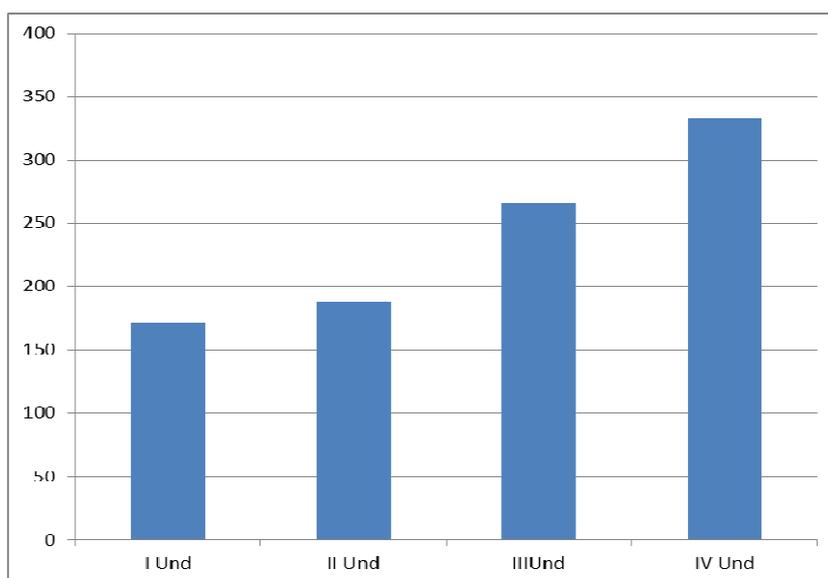


Gráfico 13: Somatório das notas dos alunos participantes do projeto, durante o ano letivo de 2014.

Outro ponto investigado foi a visão do aluno em relação às práticas didáticas que utilizam aulas experimentais com enfoque na Astronomia para explicar um determinado assunto. Para isso foi elaborado um questionário (apêndice 12), com 10 questões nos quais, os resultados se encontram nos gráficos 14 e 15.

As primeiras cinco questões estavam relacionadas ao contato do aluno com a Astronomia, onde o resultado é demonstrado no gráfico 14. Foram elas:

- Antes de participar deste projeto, você teve alguma aula envolvendo conceitos de Astronomia?
- Você costuma obter informações sobre Astronomia?
- Você já visitou um planetário ou observatório?
- Você acha importante ter Astronomia no currículo da escola?
- A participação no projeto despertou o interesse em saber mais sobre Astronomia?

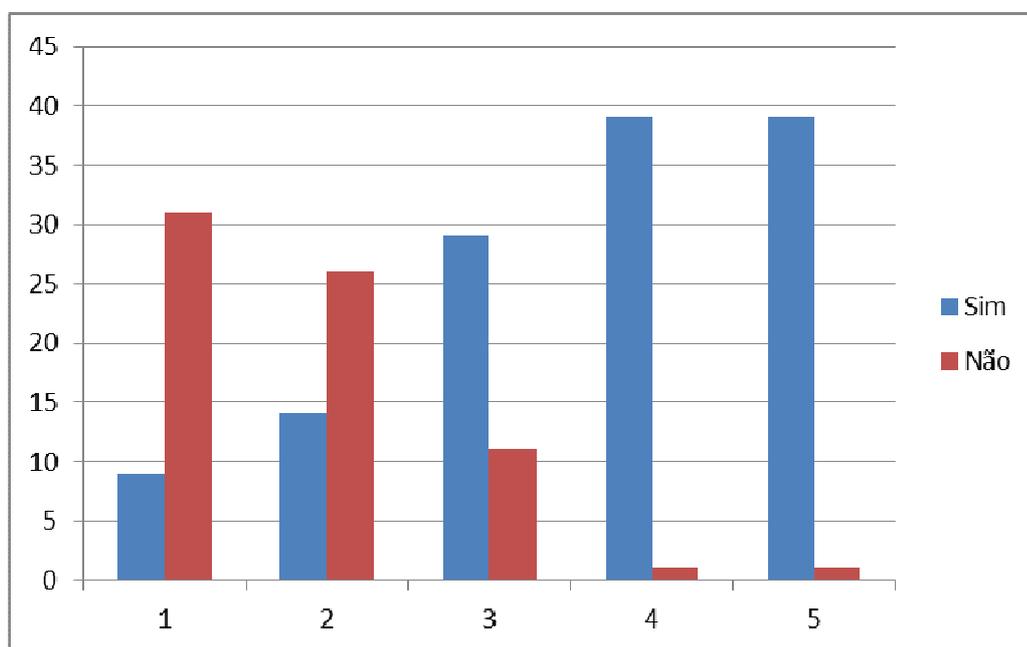


Gráfico 14: Resultados da primeira parte do questionário

O quantitativo de alunos que responderam estas questões foi no total de 40, sendo que a maioria colocou que acha importante o uso da Astronomia no currículo

escolar, principalmente depois da aplicação do projeto, pois alguns salientaram que era a primeira vez que estavam tendo contato com conceitos de Astronomia.

As demais questões estavam relacionadas à prática do professor quanto ao uso das aulas de laboratório de Ciências, com enfoque em Astronomia, para explicar um assunto, onde o resultado é mostrado no gráfico 15. Foram elas:

- Facilita na melhor compreensão durante a aula?
- Interfere na qualidade das aulas e no material utilizado, promovendo um ambiente escolar mais atraente?
- Proporciona um melhor relacionamento entre aluno e professor, tornando a aula mais dinâmica e participativa?
- Melhora a sua capacidade de argumentar e discutir durante debates e análises, dentro e fora do ambiente escolar?
- Favorece a facilidade em aumentar as suas habilidades, como criatividade, organização e importância em adquirir conhecimento?

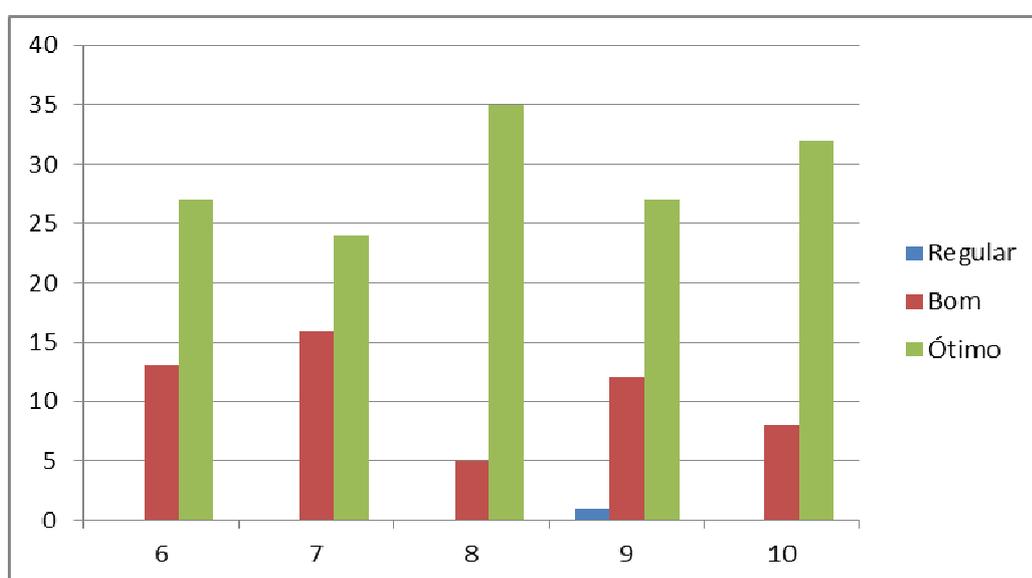


Gráfico 15: Resultado da segunda parte do questionário

No resultado demonstrado no gráfico 15, evidência que os profissionais da área de educação precisam introduzir aulas experimentais e a Astronomia de forma significativa no contexto pedagógico. Até porque práticas dinâmicas e interessantes podem ser facilitadoras da aprendizagem. O resultado do questionário mostra o

Deixe aqui seu recadinho, relatando a experiência de ter participado do projeto.

Ter participado do projeto foi uma experiência muito boa, pois obtivemos aulas interativas e experimentais. O Método, com o assunto que foi abordado, ajudou na compreensão de assuntos escolares e inter-relacionados. Obrigada por ter nos promovido essa experiência, e PARABÉNS pelo seu trabalho.

Figura 25: Relato de estudante sobre a participação no projeto

Deixe aqui seu recadinho, relatando a experiência de ter participado do projeto.

APESAR DO HORÁRIO EM QUE ACONTECIA, O PROJETO SE MOSTROU ALGO CAPAZ DE DINAMIZAR E INSTIGAR O ESTUDO DE ASTRONOMIA, ALÉM DOS MÉTODOS UTILIZADOS QUE SE DIFEREM DO QUE ACONTECE EM AULA, COMO POR EXEMPLO AS AULAS PRÁTICAS QUE PROPICIARAM A OPORTUNIDADE DE EVIDENCIAR NA PRÁTICA, O QUE FOI PASSADO ATRAVÉS DAS AULAS TEÓRICAS

Figura 26: Relato de estudante sobre a participação no projeto

Deixe aqui seu recadinho, relatando a experiência de ter participado do projeto.

Bem para mim foi ótimo em todas as aulas, eu gostei de saber como se forma o universo, o que contém nele as suas características principais, aprendi coisas que eu não sabia, como na parte de circuitos elétricos, sou uma pessoa curiosa portanto o que eu tive dúvidas eu procurei me informar em sites e livros.

Portanto eu gostei muito, me ajudou nos aulas de física e também no Enem.

😊

Figura 27: Relato de estudante sobre a participação no projeto

6. CONCLUSÃO

6. CONCLUSÃO

6.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os resultados, mostrados neste trabalho, é perceptível que quanto mais a aula for interativa e mesclando com temas que despertem a curiosidade, maior será o interesse em aprender e explorar os conteúdos. Os dados comprovam e reafirmam que não se pode ignorar a importância de que esta metodologia pode ser uma ferramenta pedagógica, até porque com relação aos dados obtidos, houve gradualmente uma melhora da aprendizagem, principalmente após a aula experimental.

Mesmo, em relação a algumas questões, não ter obtido o resultado esperado, pois apresentaram alto índice de erro, podemos citar alguns fatores para o ocorrido, como o curto espaço de tempo da hora-aula, já que o mesmo era aplicado após o encerramento do turno, não podendo reter o aluno por mais de 50 minutos. Mas a intenção é confirmar, que a utilização da Astronomia em aulas experimentais, seja importante no reconhecimento das capacidades cognitivas de cada aluno, inserindo-o na realidade e facilitando a percepção de assuntos abstratos envolvidos no ensino de ciências.

De modo geral, os resultados obtidos durante a aplicação deste trabalho, mostra o possível potencial da Bancada Multifuncional como uma importante colaboradora no resgate do uso da prática didática no ensino de Ciências, na educação básica.

Os kits foram bastante elogiados pelos estudantes, muitos relataram que gostariam que as aulas teóricas de Ciências sempre fossem associadas as aulas experimentais e que os kits despertaram neles a curiosidade de buscar novos conhecimentos e o interesse pela Astronomia, bem como ajudou a captar a essência dos conceitos estudados, anulando a memorização e despertando o poder criativo de cada um.

As reações positivas dos estudantes quando os kits foram aplicados deixa claro que o ensino de Ciências precisa ser realizado de forma contextualizada, para que o aprendiz entenda o motivo e de que maneira os fenômenos naturais acontecem. E os kits proporcionam este entendimento, a partir do momento em que os alunos no

decorrer das aulas tiveram uma participação significativa, questionando e discutindo sobre os conteúdos que estavam sendo explanados.

Portanto, é absolutamente imprescindível que o educador sempre esteja aberto a buscar e testar novas práticas, pois é através delas que as velhas concepções podem ser transformadas em novos conceitos e para que as suas práticas pedagógicas sempre estejam atualizadas e caminhem no mesmo compasso do aluno.

6.2. PERSPECTIVAS

Este projeto, piloto, foi desenvolvido dentro da realidade de uma escola pública de Feira de Santana. Futuramente, o projeto poderá ser levado para fora da cidade. Neste caso, os kits didáticos deverão ser reelaborados, fazendo salva a metodologia didática, para atender as exigências locais. Como também, em função dos resultados obtidos para cada área científica explorada e da aceitação dos estudantes feirenses, poderão ser propostos novos kits didáticos específicos para atender as necessidades da educação científica da cidade.

Outra possibilidade interessante consiste em investigar o quantitativo ideal de estudantes que deverá ter por bancada, durante a realização de uma aula experimental, para que seu aprendizado seja adquirido de forma significativa.

Como também, aplicações, métodos e novas possibilidades podem ser explorados na criação de novos experimentos que ampliarão a gama de recursos disponíveis para os professores da rede pública de ensino. Desenvolvendo materiais didáticos atualizados na base da disponibilidade de novos materiais e vinculados ao dia-a-dia dos estudantes.

A aplicação do kit Espectrofotometria, é uma outra perspectiva. Ele permite estudar a intensidade de um feixe de luz, através da Lei de Lambert-Beer. Hoje particularmente, este experimento é factível por conta da simplicidade com a qual é possível adquirir lasers e outros componentes eletrônicos como fotodiodos e fotoresistores. Infelizmente, não houve tempo de aplicá-lo.

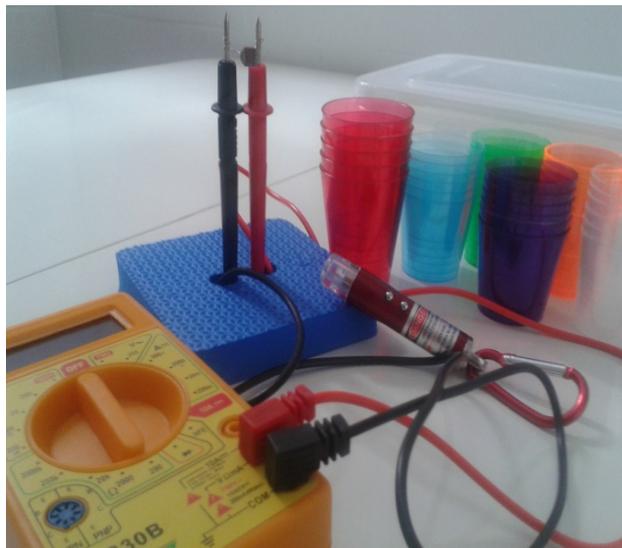


Figura 28: Kit Espectrofotometria

Outras ideias para novos kits são:

- **Biologia: Fotossíntese Clorofiliana** - Usando materiais simples, como algodão, terra vegetal e sementes, este mostrará a importância do papel da luz, nas suas frequências e intensidades, na brotação e na fotossíntese clorofiliana.
- **Matemática e Geometria: construção de um quadrante e teodolito.** Com eles será possível medir posição de objetos celestes, medida altura de objetos no céu em relação ao horizonte, estimarem a região visível do céu em determinada noite e determinar latitudes.

Também fica válido ajustes nos próprios materiais propostos e técnicas utilizadas na confecção dos kits, para analisar e definir o melhor método a ser trabalhado como ferramenta de auxílio pedagógico, dentro da realidade de cada contexto escolar.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

- BATISTA, Rafael Alves. **Alguns Experimentos Básicos de Astronomia e Astronáutica**. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Física. Disponível em <http://www.ifi.unicamp.br/vie/F809/F809_sem1_2010/RafaelA-Kemp_F609-RF2.pdf>. Acessado em nov. 2013;
- BORGES, A. Tarciso. **Novos Rumos Para o Laboratório Escolar de Ciências**. Cad. Brás. Ens. Fís., v. 19, n.3: p.291-313, dez. 2002;
- BOSSOLI, Fernanda. **Atividades Práticas e o Ensino-Aprendizagem de Ciência(s): Mitos, Tendências e Distorções**. Ciênc. Educ., Bauru, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014;
- CANALLE, João B. Garcia. **Experimentos Didáticos para o Ensino de Astronomia**. Instituto de Física - UERJ. Disponível em <<http://educacaoespacial.files.wordpress.com/2010/10/astronomia.pdf>>. Acessado em nov. 2013;
- CAPES, **Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica – PARFOR**. Disponível em <www.capes.gov.br/educacao-basica/parfor>. Acessado em jan. 2016;
- CARVALHO, Paulo Simeão; dentre outros. **O Ensino Experimental das Ciências: Um Guia para Professores do Ensino Secundário – Física e Química**. 2ª Edição. Universidade do Porto editora. 2ª Edição, Porto, Abril 2013;
- ESA. **Prolongada a Missão Rosetta**. Disponível em http://www.esa.int/por/ESA_in_your_country/Portugal/Prolongada_a_missao_Rosetta. Acessado em mar. 2016;
- FARIA, Alexandre Fagundes; VAZ, Arnaldo de Moura. **Engajamento Cognitivo na Física em Função de Condutas dos Alunos Durante Investigação em Grupo**. VIII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011. Disponível em <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1171-1.pdf>>. Acessado em Dez. 2015>;

GONZALES, Encarnacion Amelia Martinez, NADER, Rundsthen Vasques de, MELLO, Ana Beatriz de , dentre outros. **A Astronomia como Ferramenta Motivadora no Ensino das Ciências**. Área Temática de Educação. Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária Belo Horizonte;

JORNADA PEDAGÓGICA 2013, **Síntese dos Projetos Estruturantes - Fortalecer as Aprendizagens com a Articulação dos Projetos Estruturantes**. Secretária da Educação – Bahia;

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. **Ensino da Astronomia no Brasil: Educação Formal, Informal, Não Formal e Divulgação Científica**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 31, n. 4, 2009;

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. **Dificuldades Interpretadas nos Discursos de Professores dos Anos Iniciais do ensino Fundamental em Relação ao Ensino da Astronomia**. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA, n. 2, p. 75-92, 2005;

LONGHINI, Marcos Daniel. **Experiências e Contribuições para a Prática Pedagógica**. Editora Átomo, 2010;

LONGHINI, Marcos Daniel; NARDI, Roberto. **Um Estudo Exploratório para a Inserção da Astronomia na Formação de Professores dos Anos iniciais do ensino Fundamental**. IX Encontro nacional de Pesquisa em ensino de Física, 2004;

MOREIRA, M. A. **O Que é afinal Aprendizagem Significativa?**. In: VIII Reunião Latino-Americana sobre Ensino de Física Salvador, 03 a 07 de Nov. de 2014;

ROEHRIG, Silmara Alessi Guebur. **Educação Científica Pública: Uma Proposta para Introdução à Física no Ensino Médio**. SEED/PR. PPGEMC/UFPR.

STRIEDER Dulce Maria; UBINSKI Juliana Alves da Silva. Iniciação Científica em Astronomia na Educação Básica. **Revista Eletrônica de Extensão e Vivências**. Vol. 9, N.17: p.44-51, Out. 2013. Disponível em <www.scielo.br>. Acesso em: maio. 2014;

TEIXEIRA, Cláudio H. da Silva; BORGES, Valéria Valente; JARDIM, Roselene P. Bom. **Geografia e Astronomia: Uma Questão Interdisciplinar**. Caminhos de Geografia, Uberlândia v. 12, n. 38: p. 167 - 175, jun. 2011;

APÊNDICE 1. PAINEL ELABORADO PARA AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO (AST304), MINISTRADA PELO PROFESSOR DR. CARLOS ALBERTO DE LIMA RIBEIRO.



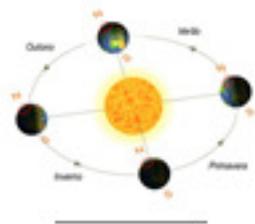


EXPERIMENTO DE BAIXO CUSTO: SIMULANDO AS ESTAÇÕES DO ANO

Apoio: Núcleo Científico Pedagógico, Carlos Alberto de Lima Ribeiro,
 Universidade Católica de Pernambuco, Rua do Caldeirão nº 100, J. Universitário, Recife, PE, CEP 51045-900, e-mail: carlosalberto@ucpe.br
 Universidade Católica de Pernambuco, Rua do Caldeirão nº 100, J. Universitário, Recife, PE, CEP 51045-900, e-mail: carlosalberto@ucpe.br

OBJETIVO

Compreender a importância das estações do ano e como elas são determinadas pelo movimento de rotação da Terra em torno do eixo e sua inclinação em relação ao plano da órbita terrestre em torno do Sol.



DESCRIPTORES

Compreensão da importância das estações do ano e como elas são determinadas pelo movimento de rotação da Terra em torno do eixo e sua inclinação em relação ao plano da órbita terrestre em torno do Sol.

PÚBLICO ALVO

Alunos do Ensino Fundamental II

MATERIA DIDÁTICA

- Tempo de duração do experimento
- Material necessário
- Materiais utilizados
- Tempo de duração do experimento
- Alguns
- Uma sugestão para o trabalho em grupo

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

- Montar o experimento de acordo com a imagem e a descrição.
- Após a montagem, observar o movimento da Terra em torno do Sol.
- Observar a inclinação da Terra em relação ao plano da órbita terrestre em torno do Sol.
- Após a observação, discutir com os alunos a importância das estações do ano e como elas são determinadas pelo movimento de rotação da Terra em torno do eixo e sua inclinação em relação ao plano da órbita terrestre em torno do Sol.



OBSERVAÇÕES E PROCEDIMENTOS PARA O PROFESSOR

Compreensão da importância das estações do ano e como elas são determinadas pelo movimento de rotação da Terra em torno do eixo e sua inclinação em relação ao plano da órbita terrestre em torno do Sol.

CONCLUSÃO

Uma atividade simples de baixo custo e de fácil execução que pode ser realizada em sala de aula ou em casa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

http://www.ufrpe.br/~carlosalberto/ast304/ast304.html

APÊNDICE 2 – ROTEIRO EXPERIMENTAL DO KIT DE ELETROTÉCNICA



UEFS
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
FEIRA DE SANTANA



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



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ASTRONOMIA – MESTRADO PROFISSIONAL

KIT ELETROTÉCNICA – CIRCUITOS *THREE-WAY* E *FOUR-WAY*

ATIVIDADE DE EXPERIMENTAÇÃO

1. Noções Científicas

Eletricidade: corrente elétrica, tensão, resistores e circuitos elétricos.

2. Atividade

Montar um circuito com uma lâmpada que possa ser acionada de três pontos diferentes.

3. Objetivo

Possibilitar o questionamento, análise e compreensão dos conteúdos que envolvem o experimento, sendo capaz de identifica-los no cotidiano.

4. Estrutura da atividade

- Contextualização: circuitos elétricos;
- Montagem do experimento;
- Discussão sobre possíveis resultados.

5. Habilidades

- Coordenação motora;
- Participação/curiosidade nos questionamentos que antecedem a realização do experimento;

- Trabalho em equipe;
- Observação;
- Organização;
- Descrição do experimento.

6. Materiais/Componentes

- 1 lâmpada
- 1 soquete de lâmpada
- 2 interruptores de 3 pinos (*three-way*)
- 1 interruptor de 4 pinos (*four-way*)
- Fios de ligação
- 1 Plug
- Chave de fenda
- Alicates
- Multímetro

7. Procedimento e Montagem

- Utilizando o primeiro interruptor *three-way*, conecta-se ao polo central o fio referente à fase do circuito (condutor energizado);
- Em seguida, conecta-se os outros dois polos restantes ao interruptor *four-way*;
- O próximo passo é fazer a interligação do interruptor *four-way* com o segundo interruptor *three-way*, conforme o passo anterior;
- Em seguida, liga-se o polo central do segundo interruptor *three-way* em um terminal do soquete de lâmpada;
- Por fim, conecta-se o outro terminal do soquete de lâmpada ao fio neutro do circuito (condutor de potencial nulo);
- Conecte os fios, referentes a fase e o neutro, ao plug;
- Coloque a lâmpada no soquete;
- O esquema da figura 1 mostra a montagem deste circuito, utilizando o interruptor intermediário (S2 – *four-way*) e os dois interruptores paralelos (S1 e S3 – *three-way*);

- Usar o multímetro para as medições de corrente, tensão e resistência elétrica.

É válido lembrar que pode-se usar quantos interruptores intermediários quiser, mas deixando sempre e os dois paralelos (*three-way*) sempre nas extremidades do circuito.

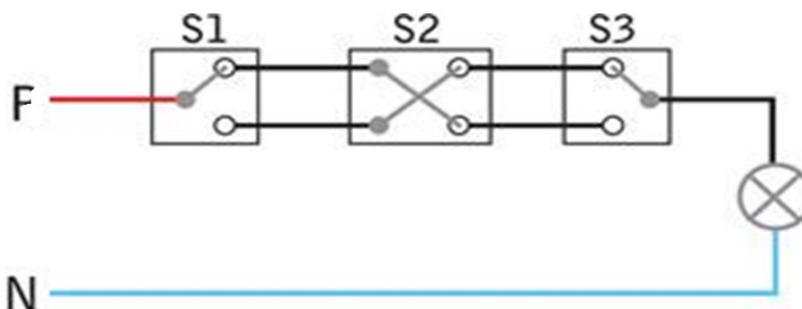
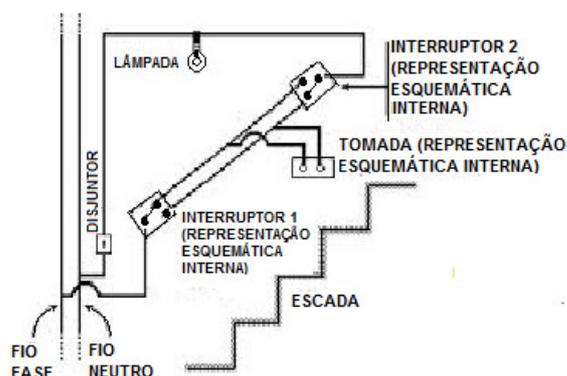


Figura 1: Diagrama do circuito (Fonte: <http://equipedeobra.pini.com.br>)

8. Questões de Auto Avaliação

1. Quais são as condições necessárias para que haja uma corrente elétrica?
2. O que você entende por “resistência elétrica de um condutor”? Qual é a unidade da grandeza física resistência no SI?
3. O que acontece quando ligamos um chuveiro de 220V numa rede de 110V?
4. O que acontece quando ligamos um aparelho de televisão de 110V em uma rede elétrica de 220V?
5. (UFRN-2001) Niceia estava aprendendo a fazer instalações elétricas residenciais e foi encarregada de fazer uma instalação na parede lateral a uma escada. Essa instalação deveria conter uma lâmpada, uma tomada e um disjuntor. Era preciso que a lâmpada pudesse ser ligada e desligada tanto na parte de baixo como na de cima da escada (por meio dos interruptores 1 e 2, conhecidos como interruptores *three-way*). Por outro lado, era preciso que, quando o disjuntor fosse desligado, para se fazer um conserto na instalação, o circuito não oferecesse perigo de choque a quem fizesse o reparo.

Quando Niceia apresentou à supervisora o esquema inicial do trabalho, esta concluiu que, para as finalidades pretendidas, estavam instalados, de forma incorreta. Análise o circuito, identificando o erro e fazendo a devida correção.



9. Instruções para a elaboração do relatório

- Capa com nome do conteúdo, data e local;
- Contracapa com cabeçalho, nome do conteúdo, nome dos componentes da equipe, data e local;
- Resumo;
- Introdução: breve colocação sobre os conceitos utilizados;
- Objetivos: justificativa/importância para a realização da atividade;
- Procedimentos experimentais: materiais utilizados e montagem;
- Resultados experimentais;
- Discussão: hipóteses e observações;
- Conclusão;
- Referências bibliográficas.

APÊNDICE 3 – ROTEIRO EXPERIMENTAL DO KIT PANSPERMIA



UEFS
Universidade Estadual de
Feira de Santana



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



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ASTRONOMIA – MESTRADO PROFISSIONAL

KIT PANSPERMIA – POLÍMEROS

ATIVIDADE DE EXPERIMENTAÇÃO

1. Noções Científicas

Teoria da Panspermia: polímeros, tipos de polímeros, soluções e reações químicas.

2. Atividade

Obter um polímero com um aspecto gosmento, chamado por muitos de “geleca”.

3. Objetivo

Possibilitar o questionamento, análise e compreensão dos conteúdos que envolvem o experimento, sendo capaz de identifica-los no cotidiano.

4. Estrutura da atividade

- Contextualização: Teoria da panspermia e polímeros;
- Montagem do experimento;
- Discussão sobre possíveis resultados.

5. Habilidades

- Participação/curiosidade nos questionamentos que antecedem a realização do experimento;
- Trabalho em equipe;
- Observação;

- Organização;
- Descrição do experimento.

6. Materiais/Componentes

- Solução Álcool Polivinílico (PVA): 40 gramas por litro de solução aquosa;
- Solução de Borax ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$): 40 gramas por litro de solução aquosa;
- Corante;
- Béquer;
- 2 Pipetas graduadas;
- Par de luvas;
- Bastão de vidro;
- Óculos protetores
- Papel toalha.

7. Procedimento e Montagem

- Usar as luvas e o óculos;
- Colocar num Béquer 40 ml da solução de Álcool polivinílico;
- Adicionar algumas gotas de corante (não é estritamente necessário) e mexer até homogeneizar a substância;
- Adicionar 8 ml da solução de Borax;
- Misturar energicamente até formação do gel (Figura 1).



Figura 1: Polímero, conhecido como geleca amoeba.

8. Questões de Auto Avaliação

1. Os plásticos constituem uma classe de materiais que confere conforto ao homem. Sob o ponto de vista químico, os plásticos e suas unidades constituintes são, respectivamente?
2. Quais são as principais classes de polímeros sintéticos?
3. A borracha natural é um elastômero (polímero elástico), que é obtida do látex coagulado da *Hevea brasiliensis*. Suas propriedades elásticas melhoram quando aquecida com enxofre, processo inventado por Charles Goodyear. Qual o nome que recebe esse processo?
4. Polímeros são macromoléculas orgânicas construídas a partir de muitas unidades pequenas que se repetem, chamadas monômeros. Dê exemplos de alguns polímeros naturais.
5. Pela teoria da panspermia, como a vida surgiu na Terra? Quais foram os componentes principais para o início das primeiras formas de vida na Terra?

9. Instruções para a elaboração do relatório

- Capa com nome do conteúdo, data e local;
- Contracapa com cabeçalho, nome do conteúdo, nome dos componentes da equipe, data e local;
- Resumo;
- Introdução: breve colocação sobre os conceitos utilizados;
- Objetivos: justificativa/importância para a realização da atividade;
- Procedimentos experimentais: materiais utilizados e montagem;
- Resultados experimentais;
- Discussão: hipóteses e observações;
- Conclusão;
- Referências bibliográficas.

APÊNDICE 4 – ROTEIRO EXPERIMENTAL DO KIT ESTAÇÕES DO ANO



UEFS
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
FEIRA DE SANTANA



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



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ASTRONOMIA – MESTRADO PROFISSIONAL

AST305 – Prática Profissional

Profa. Dra. Ana Verena Freitas Paim

Alunas – Paquiza Melo de Oliveira Pereira e Milena dos Santos Pedreira

OFICINA- AS ESTAÇÕES DO ANO

1º Momento:

Problematização: Qual a explicação para o fenômeno das estações do ano?

2º momento

Apresentação de slides e explicação

3º Momento:

Prática: construção de um aparato para visualização do eixo de inclinação da Terra e suas consequências.

4º Momento:

Avaliação através de um questionário

ATIVIDADE DE EXPERIMENTAÇÃO

1. Materiais/Componentes

- 1 folha de papel de ofício
- 1 bola de isopor com diâmetro em torno de 4cm
- Massa de modelar
- 1 tampinha de refrigerante
- 1 clip
- Uma lanterna pequena
- Transferidor
- Compasso
- Lápis de cor ou hidrocor

2. Procedimento e Montagem

- Desfaça o clipe de forma a fazer um ângulo de 23,5 graus com a vertical, deixando a parte menor como base, eles servirão para representar o eixo de inclinação da Terra. Use o transferidor para auxiliá-lo;
- Pegue o clip e coloque na tampinha, utilizando a massa de modela para deixa-lo fixo na tampinha (Figura 1);
- Na bolinha de isopor, desenhe o equador e os círculos polares, identificando os hemisférios Norte e Sul;
- Encaixe a bolinha no clip, deixando parte do clip a mostra para representar o eixo da Terra (Figura 2);
- Faça um círculo, na folha de ofício, de 12cm, de modo que fique no centro da mesma (Figura 3);
- No centro do círculo, você posicionará, segurando com a mão a lanterna;
- Em cada quarto de círculo coloque o suporte com a bolinha e observe qual área da bolinha será iluminada quando a luz da lanterna esteve direcionada para ela (Figura 4 e 5).



Figura 1: Montagem do eixo.



Figura 2: Montagem do globo

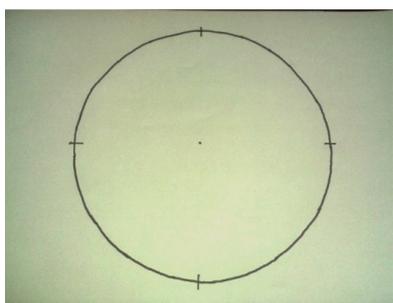


Figura 3: Círculo representando a órbita.



Figura 4: Posicionando a "Terra".

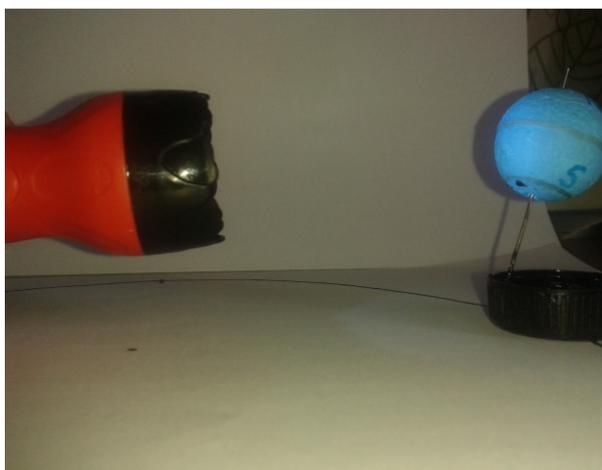


Figura 5: Iluminando a "Terra".

3. Público alvo

Alunos do Ensino Fundamental I e II

4. Observações e esclarecimento sobre o modelo

A simulação aqui proposta tem o intuito de fazer com que os alunos vejam e aprendam que a cada ano temos quatro diferentes estações do ano. E que o fato de termos altas temperaturas no verão e baixas temperaturas no inverno não está relacionado com a distância que a Terra encontra-se do Sol.

A Atividade terá que ser realizada em uma sala escura para que o efeito da luz sobre o planeta Terra seja bem visualizado pelos alunos.

5. Possíveis entraves

A sala onde será exibido o aparato experimental deverá estar totalmente escura, isso poderá ser um problema, pois as salas de aula das escolas geralmente não possuem cortinas.

6. Comentários

Uma atividade simples de montar e executar e que será bastante útil na abordagem de conteúdos como a inclinação da Terra em relação ao Sol, o movimento de translação da Terra em torno do sol e sua duração, como também a relação dia e noite.

7. Questões de Auto Avaliação

1. Como você separa as estações do ano para sua região? Você pode dizer que na sua região existem quatro estações?
2. Quais as propriedades do eixo da Terra que são responsáveis pelas estações do ano?
3. Observando os habitantes 3 e 4 da figura 3 no mês de dezembro qual deles está sujeito à temperatura mais baixa? Por quê?
4. Ainda observando a figura 3 no mês de dezembro qual dos habitantes tem o Sol sobre sua cabeça ao meio-dia?

5. Em quais estações do ano os dois hemisférios da Terra recebem a mesma quantidade de luz ou calor? Porque essas estações não são as mesmas já que os dois hemisférios recebem a mesma quantidade de calor?

Referências

[http://www.ebah.com.br/content/ABAAAev2wAC/livro-experimentos-baixo-custo-oficina-astronomia?part=5;](http://www.ebah.com.br/content/ABAAAev2wAC/livro-experimentos-baixo-custo-oficina-astronomia?part=5)

http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=aas&cod=_estacoesdoano;

[http://educador.brasilecola.com/estrategias-ensino/as-estacoes-ano.htm;](http://educador.brasilecola.com/estrategias-ensino/as-estacoes-ano.htm)

http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=lc&cod=_simulacaodasestacoesdoano;

[http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/11524/Estacoes%20do%20ano.pdf?sequence=1;](http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/11524/Estacoes%20do%20ano.pdf?sequence=1)

[https://www.youtube.com/watch?v=wG354F6pyhE.](https://www.youtube.com/watch?v=wG354F6pyhE)

Observação: As questões foram extraída do site <http://www.cdcc.usp.br/cda/ensino-fundamental-astronomia/parte2.html#ade1>.

APÊNDICE 5 – PRIMEIRO TESTE APLICADO A TURMA DO ENSINO MÉDIO, REFERENTE AO KIT ELETROTÉCNICA



UEFS
universidade estadual de
feira de santana



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



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ASTRONOMIA – MESTRADO PROFISSIONAL

Título do TFC: Bancadas Multifuncionais para Laboratórios de Astronomia

Orientador: Prof. Dr. Mirco Ragni

Co-Orientador: Prof. Dr. Paulo César da Rocha Poppe

Aluna: Paquisa Melo de Oliveira Pereira

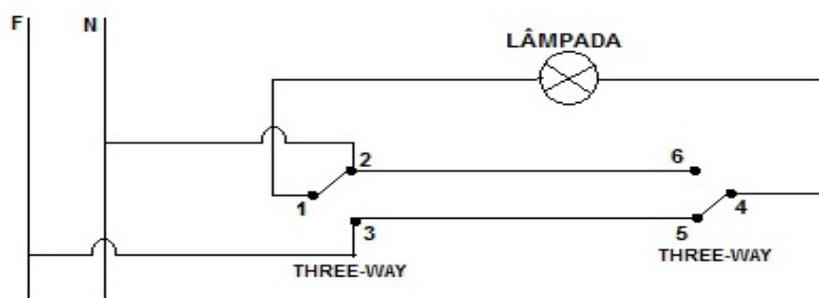
PRÉ-TESTE: Circuitos com interruptores *Three-way* e *Four-way*

Questionário elaborado para coleta de dados que serão utilizados para pesquisa e elaboração de Monografia para o Programa de Pós Graduação em Ensino de Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana.

A sua identificação não é necessária.

Obrigada pela colaboração

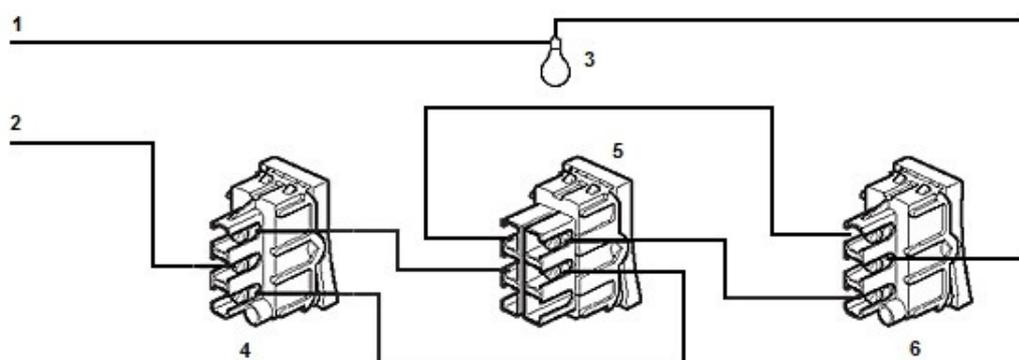
1. Os interruptores do tipo *three-way* são muito utilizados quando se deseja comandar uma ou mais lâmpadas a partir de pontos distintos. Desenhe e explique um diagrama de uma instalação elétrica (monofásica) utilizando interruptor *three-way* (paralelo), contendo uma lâmpada controlada por dois interruptores.
2. (CASAN–2011) O diagrama da figura apresenta a ligação de uma lâmpada com a utilização de dois interruptores do tipo *three-way* (interruptores paralelos ou de hotéis), que possibilita comandar a lâmpada de dois pontos distanciados no ambiente da edificação.



Essa ligação foi feita por um eletricista sem capacitação. Embora a lâmpada funcione, a instalação não está correta. Em relação à instalação apresentada, analise as afirmativas abaixo e marque a que estiver INCORRETA.

- a) Em relação às normas e à segurança, a instalação está errada, porque o neutro deveria ser conectado diretamente na lâmpada.
 - b) Para tornar a instalação da figura correta, pode-se, por exemplo, desconectar o fio que está no ponto 1 e levá-lo a se conectar no ponto 2; desconectar do ponto 2 o fio que vai do neutro ao ponto 2 e levá-lo ao ponto 1.
 - c) A instalação não é considerada segura, porque quando o interruptor estiver, por exemplo, na posição 1-3, a lâmpada estará apagada, mas submetida ao potencial da rede elétrica.
 - d) Nessa instalação, as fiações 2-6 e 3-5 sempre ficarão submetidas à tensão da rede elétrica, o que não aconteceria, se a instalação fosse correta.
 - e) Para tornar a instalação da figura correta, pode-se, por exemplo, desconectar o fio que está no ponto 1 e levá-lo a se conectar no neutro; desconectar o fio fase do ponto 3 e levá-lo ao ponto 1; eliminar o fio que vai do neutro ao ponto 2.
3. Em uma instalação elétrica de um sistema, com a função de ligar e desligar uma lâmpada, em diversos pontos de um prédio, é necessário utilizar vários interruptores dos tipos *three-way* e *four-way*. A ordem correta de instalação desses interruptores é:

- a) Os interruptores paralelos devem ser instalados sempre entre dois interruptores intermediários.
 - b) Os interruptores intermediários devem ser instalados sempre entre dois interruptores paralelos.
 - c) Os interruptores paralelos e intermediários devem ser instalados de forma intercalada.
 - d) Primeiramente se instala os interruptores intermediários e em seguida os paralelos.
 - e) Primeiramente se instala os interruptores paralelos e em seguida os intermediários.
4. O desenho é um esquema para representar a ligação de uma luminária por meio de três interruptores. A ligação deve ser realizada de modo a propiciar o acionamento dessa luminária em qualquer um dos interruptores.
- De acordo com a numeração representada na figura, descreva o circuito identificando cada elemento e sua respectiva função.



5. Pretende-se posicionar quatro interruptores para comandar uma mesma lâmpada em um cômodo. Tendo em vista que se deseja que esses interruptores operem de forma independente, sendo possível acender ou apagar a lâmpada a partir de qualquer um deles sem intervenção em outro, a qualquer momento, quais devem ser os tipos e quantidades de interruptores utilizados neste cômodo?

APÊNDICE 6 – SEGUNDO TESTE APLICADO A TURMA DO ENSINO MÉDIO, REFERENTE AO KIT ELETROTÉCNICA



UEFS
universidade estadual de
feira de santana



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



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ASTRONOMIA – MESTRADO PROFISSIONAL

Título do TFC: Bancadas Multifuncionais para Laboratórios de Astronomia

Orientador: Prof. Dr. Mirco Ragni

Co-Orientador: Prof. Dr. Paulo César da Rocha Poppe

Aluna: Paquisa Melo de Oliveira Pereira

TESTE: Circuitos com interruptores *Three-way* e *Four-way*

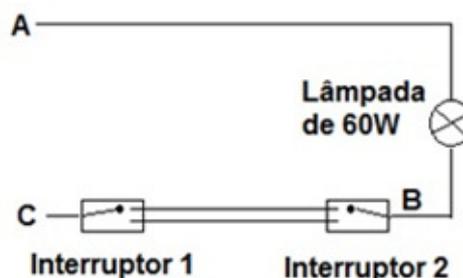
Questionário elaborado para coleta de dados que serão utilizados para pesquisa e elaboração de Monografia para o Programa de Pós Graduação em Ensino de Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana.

A sua identificação não é necessária.

Obrigada pela colaboração

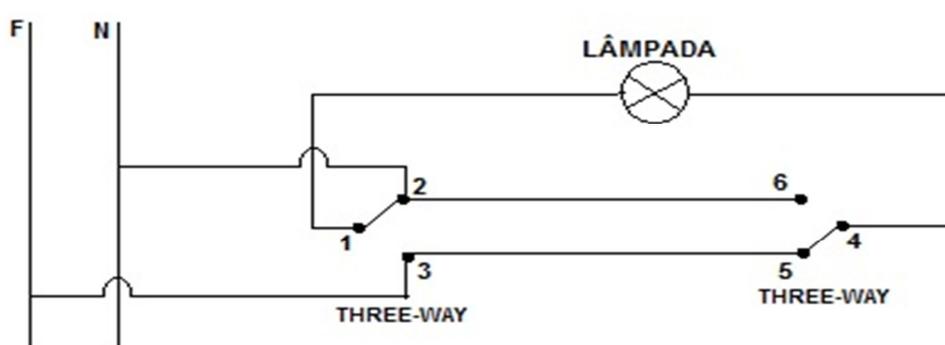
- Os interruptores do tipo *three-way* são muito utilizados quando se deseja comandar uma ou mais lâmpadas a partir de pontos distintos. Esquematicamente, temos a representação de uma instalação elétrica (monofásica) utilizando interruptor *three-way* (paralelo). Identifique os condutores e, em seguida, assinale a alternativa correta.

- A-neutro, B-retorno, C-fase
- A-terra, B-retorno, C-fase
- A-fase, B-fase, C-neutro
- A-fase, B-fase, C-fase
- A-neutro, B-neutro, C-fase



2. O diagrama da figura apresenta a ligação de uma lâmpada com a utilização de dois interruptores do tipo *three-way* (interruptores paralelos ou de hotéis), que possibilita comandar a lâmpada de dois pontos distanciados no ambiente da edificação.

Essa ligação foi feita por um electricista sem capacitação. Embora a lâmpada funcione, a instalação não está correta. Em relação à instalação apresentada, analise e descreva onde se encontra o erro, e qual a forma correta de realizar a ligação.



3. Em uma instalação elétrica de um sistema, com a função de ligar e desligar uma lâmpada, em diversos pontos de um prédio, é necessário utilizar vários interruptores dos tipos *three-way* e *four-way*. Desenhe um diagrama representando a ordem de instalação desses interruptores.
4. Descreva um circuito identificando cada elemento e sua respectiva função, bem como o tipo de interruptores necessário para fazer uma montagem de uma lâmpada que deverá ser acionada em três locais diferentes. A ligação deve ser realizada de modo a propiciar o acionamento dessa luminária em qualquer um dos interruptores.
5. Pretende-se posicionar quatro interruptores para comandar uma mesma lâmpada em um cômodo. Tendo em vista que se deseja que esses interruptores operem de forma independente, sendo possível acender ou apagar a lâmpada a partir de qualquer um deles sem intervenção em outro, a qualquer momento, desenhe um diagrama para representar esse circuito.

APÊNDICE 7 – TERCEIRO TESTE APLICADO A TURMA DO ENSINO MÉDIO, REFERENTE AO KIT ELETROTÉCNICA



UEFS
universidade estadual de
feira de santana



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



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ASTRONOMIA – MESTRADO PROFISSIONAL

Título do TFC: Bancadas Multifuncionais para Laboratórios de Astronomia

Orientador: Prof. Dr. Mirco Ragni

Co-Orientador: Prof. Dr. Paulo César da Rocha Poppe

Aluna: Paquisa Melo de Oliveira Pereira

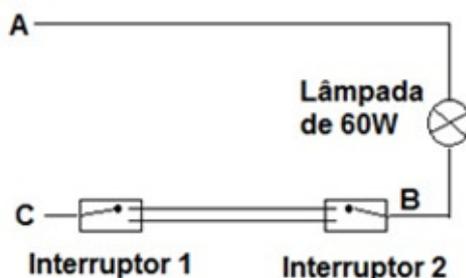
PÓS-TESTE: Circuitos com interruptores *Three-way* e *Four-way*

Questionário elaborado para coleta de dados que serão utilizados para pesquisa e elaboração de Monografia para o Programa de Pós Graduação em Ensino de Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana.

A sua identificação não é necessária.

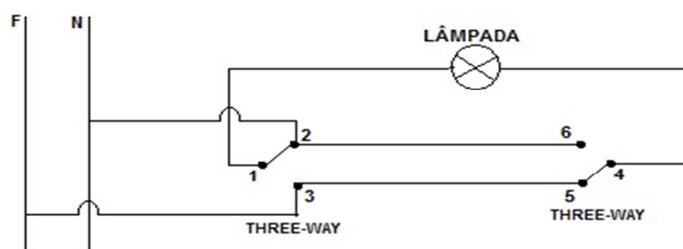
Obrigada pela colaboração

- Os interruptores do tipo *three-way* são muito utilizados quando se deseja comandar uma ou mais lâmpadas a partir de pontos distintos. Esquemáticamente, temos a representação de uma instalação elétrica (monofásica) utilizando interruptor *three-way* (paralelo). Defina os condutores A, B e C.



2. O diagrama da figura apresenta a ligação de uma lâmpada com a utilização de dois interruptores do tipo *three-way* (interruptores paralelos ou de hotéis), que possibilita comandar a lâmpada de dois pontos distanciados no ambiente da edificação.

Essa ligação foi feita por um electricista sem capacitação. Embora a lâmpada funcione, a instalação não está correta. Em relação à instalação apresentada, analise o erro cometido pelo electricista e em seguida refaça o esquema da forma correta.



3. Em uma instalação elétrica de um sistema, com a função de ligar e desligar uma lâmpada, em diversos pontos de um prédio, é necessário utilizar vários interruptores dos tipos *three-way* e *four-way*. Qual a ordem de instalação desses interruptores em um circuito?
4. Faça o diagrama da ligação de uma luminária, de modo a propiciar o acionamento dela de três locais diferentes.
5. Pretende-se posicionar quatro interruptores para comandar uma mesma lâmpada em um cômodo. Tendo em vista que se deseja que esses interruptores operem de forma independente, sendo possível acender ou apagar a lâmpada a partir de qualquer um deles sem intervenção em outro, a qualquer momento, quais devem ser os tipos de interruptores utilizados neste cômodo?
- Dois interruptores simples e dois interruptores *three-way* (paralelo)
 - Dois interruptores *three-way* e dois interruptores *four-way*
 - Dois interruptores simples e dois interruptores *four-way* (intermediário).
 - Quatro interruptores *three-way*.
 - Três interruptores simples e um interruptor *three-way*.

APÊNDICE 8 – PRIMEIRO TESTE APLICADO A TURMA DO ENSINO MÉDIO, REFERENTE AO KIT PANSPERMIA



UEFS
universidade estadual de
feira de santana



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



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ASTRONOMIA – MESTRADO PROFISSIONAL

Título do TFC: Bancadas Multifuncionais para Laboratórios de Astronomia

Orientador: Prof. Dr. Mirco Ragni

Co-Orientador: Prof. Dr. Paulo César da Rocha Poppe

Aluna: Paquiza Melo de Oliveira Pereira

PRÉ-TESTE: POLÍMEROS

Questionário elaborado para coleta de dados que serão utilizados para pesquisa e elaboração de Monografia para o Programa de Pós Graduação em Ensino de Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana.

A sua identificação não é necessária.

Obrigada pela colaboração

1. Os Polímeros são macromoléculas orgânicas construídas a partir de muitas unidades pequenas que se repetem, chamadas monômeros. Indique a alternativa que apresenta somente polímeros naturais.
 - a) Celulose, plástico, poliestireno.
 - b) Amido, proteína, celulose.
 - c) Amido, náilon, polietileno.
 - d) Plástico, PVC, teflon

2. Os astrônomos Hoyle e Wickramasinghe, e agora apenas Wickramasinghe, têm procurado identificar os componentes presentes na poeira interestelar, através de "traços" que esses componentes possam ter deixado na radiação infravermelha emitida por essa poeira ou na absorção da luz visível que atravessa essas nuvens. Através dessas análises, na década de 70, constataram a presença de "polímeros" complexos, especialmente moléculas de "poliformaldeídos" no espaço.

A que tipo de polímero essas moléculas estão fortemente relacionadas?

3. Certos utensílios de uso hospitalar, feitos com polímeros sintéticos, devem ser destruídos por incineração em temperaturas elevadas. É essencial que o polímero, escolhido para a confecção desses utensílios, produza a menor poluição possível quando os utensílios são incinerados. Com base neste critério, dentre os polímeros de fórmulas gerais podem ser empregados na confecção desses utensílios hospitalares:

- a) O polietileno, apenas.
- b) O polipropileno, apenas.
- c) O PVC, apenas.
- d) O polietileno e o polipropileno, apenas.
- e) O polipropileno e o PVC, apenas.

4. A formação de moléculas sensíveis que propunham a hipótese sobre a origem da vida proposta por Oparin e Haldane, recebeu críticas relacionadas com a pequena concentração de substâncias que havia na "sopa primordial". Foi proposta a participação de materiais como a argila, que atuariam como catalisadores, atraindo e concentrando em sua superfície as moléculas sensíveis e favorecendo sua união em polímeros, para gerar as primeiras macromoléculas biológicas. Quais seriam essas macromoléculas?

5. "(...) Plásticos foram descobertos no século passado, mas o primeiro completamente sintético a ser comercializado foi o baquelite, inventado em 1910. (...) Foi em 1922 que o alemão Hermann Staudinger descobriu que

substâncias como a borracha eram formadas por cadeias de moléculas, chamadas por ele de macromoléculas. Estava descoberto o polímero (...)"(Texto extraído do jornal O Estado de S. Paulo). Assinale a alternativa que relaciona polímeros que contenham halogênios em sua estrutura:

- a) polietileno e polipropileno
- b) nylon e dácron
- c) baquelite e borracha
- d) PVC e teflon
- e) amido e proteínas

APÊNDICE 9 – SEGUNDO TESTE APLICADO A TURMA DO ENSINO MÉDIO, REFERENTE AO KIT PANSPERMIA



UEFS
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
FEIRA DE SANTANA



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



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ASTRONOMIA – MESTRADO PROFISSIONAL

Título do TFC: Bancadas Multifuncionais para Laboratórios de Astronomia

Orientador: Prof. Dr. Mirco Ragni

Co-Orientador: Prof. Dr. Paulo César da Rocha Poppe

Aluna: Paquiza Melo de Oliveira Pereira

TESTE: POLÍMEROS

Questionário elaborado para coleta de dados que serão utilizados para pesquisa e elaboração de Monografia para o Programa de Pós Graduação em Ensino de Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana.

A sua identificação não é necessária.

Obrigada pela colaboração

1. Os Polímeros são macromoléculas orgânicas construídas a partir de muitas unidades pequenas que se repetem, chamadas monômeros. Indique três tipos de polímeros naturais.
2. Através de algumas análises, na década de 70, os astrônomos Hoyle e Wickramasinghe, e agora apenas Wickramasinghe, constataram a presença de "polímeros" complexos, especialmente moléculas de "poliformaldeídos" no espaço. Eles têm procurado identificar os componentes presentes na poeira interestelar, através de "traços" que esses componentes possam ter deixado

na radiação infravermelha emitida por essa poeira ou na absorção da luz visível que atravessa essas nuvens.

Marque a alternativa que indica tipo de polímero que essas moléculas estão fortemente relacionadas:

- a) Amido
- b) Celulose
- c) Proteínas
- d) PVC
- e) Polietileno

3. Certos utensílios de uso hospitalar, feitos com polímeros sintéticos, devem ser destruídos por incineração em temperaturas elevadas. É essencial que o polímero, escolhido para a confecção desses utensílios, produza a menor poluição possível quando os utensílios são incinerados. Com base neste critério, dentre os polímeros de fórmulas gerais, quais deles podem ser empregados na confecção desses utensílios hospitalares?

4. A formação de moléculas sensíveis que propunham a hipótese sobre a origem da vida proposta por Oparin e Haldane, recebeu críticas relacionadas com a pequena concentração de substâncias que havia na "sopa primordial". Foi proposta a participação de materiais como a argila, que atuariam como catalisadores, atraindo e concentrando em sua superfície as moléculas sensíveis e favorecendo sua união em polímeros, para gerar as primeiras macromoléculas biológicas. Marque a alternativa que indica quais seriam essas macromoléculas:

- a) PVC e Teflon
- b) Amido e celulose
- c) Proteínas e ácidos ribonucleicos
- d) Polietileno e polipropileno
- e) Nylon e dácron

5. "(...) Plásticos foram descobertos no século passado, mas o primeiro completamente sintético a ser comercializado foi o baquelite, inventado em 1910. (...) Foi em 1922 que o alemão Hermann Staudinger descobriu que substâncias como a borracha eram formadas por cadeias de moléculas, chamadas por ele de macromoléculas. Estava descoberto o polímero (...)"(Texto extraído do jornal O Estado de S. Paulo).

Cite dois tipos de polímeros que contenham halogênios em sua estrutura, identificando também seu respectivo halogênio.

APÊNDICE 10 – TERCEIRO TESTE APLICADO A TURMA DO ENSINO MÉDIO, REFERENTE AO KIT PANSPERMIA



UEFS
universidade estadual de
feira de santana



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



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ASTRONOMIA – MESTRADO PROFISSIONAL

Título do TFC: Bancadas Multifuncionais para Laboratórios de Astronomia

Orientador: Prof. Dr. Mirco Ragni

Co-Orientador: Prof. Dr. Paulo César da Rocha Poppe

Aluna: Paquiza Melo de Oliveira Pereira

PÓS-TESTE: POLÍMEROS

Questionário elaborado para coleta de dados que serão utilizados para pesquisa e elaboração de Monografia para o Programa de Pós Graduação em Ensino de Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana.

A sua identificação não é necessária.

Obrigada pela colaboração

1. Os Polímeros são macromoléculas orgânicas construídas a partir de muitas unidades pequenas que se repetem chamadas monômeros, são exemplos deste tipo: Amido, Celulose, Proteínas e Ácidos Ribonucleicos. A que tipo de polímeros eles são classificados?
2. Através de algumas análises, na década de 70, os astrônomos Hoyle e Wickramasinghe, e agora apenas Wickramasinghe, constataram a presença de "polímeros" complexos, especialmente moléculas de "poliformaldeídos" no espaço. Eles se convenceram que polímeros orgânicos representam uma fração significativa da poeira interestelar. A que tipo de polímero eles estão se referindo:

- a) Proteínas
 - b) Ácido ribonucleico
 - c) Amido
 - d) Teflon
 - e) Celulose
3. Os polímeros sintéticos Polietileno e Polipropileno, ao serem incinerados em temperaturas elevadas produzem pouca poluição ao meio ambiente. Com base neste critério, em que tipo de confecção de utensílios eles são empregados?
4. Uma das hipóteses sobre a origem da vida defende que as primeiras macromoléculas biológicas, conhecidas como proteínas e ácidos ribonucleicos, foram geradas a partir da participação de materiais, que atuariam como catalisadores, atraindo e concentrando em sua superfície as moléculas sensíveis e favorecendo sua união em polímero. Marque a alternativa que indica o nome dessa hipótese:
- a) Síntese prebiótica – Sopa Primordial
 - b) O experimento de Miller
 - c) Hipótese das argilas
 - d) Hipótese hidrotermal
 - e) Criacionismo cristão
5. Em 1922, o alemão Hermann Staudinger descobriu que substâncias como a borracha eram formadas por cadeias de moléculas, chamadas por ele de macromoléculas. Foi desta forma que o polímero foi descoberto. Alguns deles, como o Teflon (Politetrafluoretileno) e o PVC (Politetrafluoretileno) possuem em sua estrutura os elementos flúor e cloro, respectivamente. A que família da tabela periódica, esses elementos pertencem?
- a) Calcogênios

- b) Metais alcalinos
- c) Gases nobres
- d) Halogênios
- e) Família do carbono

APÊNDICE 11 – TABELA COM AS NOTAS DOS ALUNOS, PARTICIPANTES DO PROJETO, DURANTE O ANO LETIVO DE 2014

| | Turma | Estudante | Disciplina Física / 2014 | | | | |
|----|-------|----------------------------|--------------------------|--------|--------|--------|-------------|
| | | | I Und | II Und | IIIUnd | IV Und | Média Final |
| 1 | 2º A | Lucas Oliveira da Silva | 3,3 | 6,8 | 6,7 | 6,2 | 23,0 |
| 2 | 2º B | Diana da Silva Ferreira | 1,3 | 4,2 | 6,8 | 9,2 | 21,5 |
| 3 | 2º B | Edicleiton P. de Araújo | 7,1 | 4,3 | 9,5 | 10,0 | 30,9 |
| 4 | 2º B | Herik Almeida Souza | 2,0 | 3,2 | 4,5 | 8,6 | 18,3 |
| 5 | 2º B | Michele Sena de Azevedo | 5,0 | 4,1 | 7,8 | 6,1 | 23,0 |
| 6 | 2º B | Reginaldo F. de A. Junior | 3,0 | 8,0 | 9,9 | 6,0 | 26,9 |
| 7 | 2º B | Thayane Batista Gomes | 4,3 | 3,3 | 5,4 | 9,7 | 22,7 |
| 8 | 2º C | Aline de Jesus | 4,7 | 5,7 | 8,1 | 10,0 | 28,5 |
| 9 | 2º C | Beatriz da Silva Conceição | 4,0 | 6,5 | 6,2 | 9,8 | 26,5 |
| 10 | 2º C | Luane Sales Lobo de Jesus | 3,7 | 6,5 | 9,6 | 9,9 | 29,7 |
| 11 | 2º C | Maria Vitória N. da França | 4,3 | 7,0 | 6,7 | 10,0 | 28,0 |
| 12 | 2º C | Mirian Goes dos Santos | 1,0 | 0,0 | 3,7 | 9,0 | 13,7 |
| 13 | 2º C | Thamilles Sodr e Lima | 1,7 | 1,3 | 4,8 | 8,9 | 16,7 |
| 14 | 2º C | Jhon Allas S. Pereira | 5,8 | 3,1 | 5,2 | 8,7 | 22,8 |
| 15 | 2º C | Gleissy K. dos R. S. Lima | 4,6 | 3,6 | 6,6 | 7,9 | 22,7 |
| 16 | 3º A | Carolayne Martins de Lima | 4,1 | 4,8 | 6,0 | 7,4 | 22,3 |
| 17 | 3º A | Humberto Fer. N. Junior | 7,2 | 3,8 | 5,9 | 7,3 | 24,2 |
| 18 | 3º A | Leandro Gomes Sarmento | 9,6 | 7,8 | 9,8 | 8,9 | 36,1 |
| 19 | 3º A | Luana Gomes Sarmento | 5,0 | 3,8 | 6,9 | 6,4 | 22,1 |
| 20 | 3º A | Ludmilla M. da Silva | 7,8 | 7,8 | 8,3 | 10,0 | 33,9 |
| 21 | 3º C | Mariana Azevedo Alves | 2,5 | 4,5 | 5,4 | 8,0 | 20,4 |
| 22 | 3º A | Matheus S. S. Santana | 6,4 | 6,8 | 6,7 | 9,6 | 29,5 |
| 23 | 3º A | Paulo David A. da Silva | 9,0 | 8,8 | 8,4 | 10,0 | 36,2 |
| 24 | 3º A | Lucas Lopes B. da Silva | 4,1 | 2,5 | 5,4 | 7,3 | 19,3 |
| 25 | 3º B | Jeferson Santos | 6,6 | 7,8 | 7,2 | 9,3 | 30,9 |
| 26 | 3º B | Manuelle Lima dos Santos | 3,7 | 4,1 | 5,2 | 9,7 | 22,7 |
| 27 | 3º B | Mariana Ribeiro | 2,4 | 4,8 | 7,0 | 9,4 | 23,6 |

| | | | | | | | |
|--------------|------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|------|
| 28 | 3º B | Wislane de Jesus Lima | 2,4 | 5,3 | 5,4 | 9,5 | 22,6 |
| 29 | 3º C | Mikaella Santos Lima | 3,1 | 3,0 | 3,9 | 8,5 | 18,5 |
| 30 | 3ºD | Alane Adorno | 3,1 | 3,1 | 5,5 | 7,3 | 19,0 |
| 31 | 3ºD | Andrea Oliveira dos Santos | 4,0 | 2,3 | 3,5 | 6,4 | 16,2 |
| 32 | 3ºD | Bruna Lais Linhares | 2,5 | 3,1 | 4,9 | 7,3 | 17,8 |
| 33 | 3ºD | Cleiton Almeida Sousa | 4,8 | 5,3 | 7,7 | 8,3 | 26,1 |
| 34 | 3ºD | Edvaldo de Souza Marques | 4,8 | 4,3 | 6,5 | 8,4 | 24 |
| 35 | 3ºD | Felipe Santana Damasceno | 3,1 | 8,1 | 9,1 | 9,3 | 29,6 |
| 36 | 3ºD | Fernanda Santos | 6,4 | 4,8 | 6,5 | 6,5 | 24,2 |
| 37 | 3ºD | Ideane M. Santana | 3,1 | 4,4 | 8,4 | 9,1 | 25 |
| 38 | 3ºD | Joyce Batista Pereira | 3,4 | 2,3 | 5,4 | 6,2 | 17,3 |
| 39 | 3ºD | Laís de Jesus Silva | 2,5 | 2,4 | 7,2 | 5,5 | 17,6 |
| 40 | 3ºD | Nathany Irene B. da Cruz | 3,7 | 4,4 | 8,5 | 7,2 | 23,8 |
| Total | | | 171,1 | 187,7 | 266,2 | 332,8 | |

APÊNDICE 12 – QUESTIONÁRIO PARA PESQUISA DE CAMPO REFERENTE A PARTICIPAÇÃO DOS ALUNOS NO PROJETO



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



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ASTRONOMIA – MESTRADO PROFISSIONAL

Título do TFC: Bancadas Multifuncionais para Laboratórios de Astronomia

Orientador: Prof. Dr. Mirco Ragni

Co-Orientador: Prof. Dr. Paulo César da Rocha Poppe

Aluna: Paquiza Melo de Oliveira Pereira

Questionário de pesquisa de Campo

Questionário elaborado para coleta de dados que serão utilizados para pesquisa e elaboração de Monografia para o Programa de Pós Graduação em Ensino de Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana.

A sua identificação não é necessária.

Obrigada pela colaboração

- 1) Antes de participar deste projeto, você teve alguma aula envolvendo conceitos de Astronomia?
() sim () não
- 2) Você costuma obter informações sobre Astronomia?
() sim () não
- 3) Você já visitou um planetário ou observatório?
() sim () não

- 4) Você acha importante ter Ensino de Astronomia no currículo da escola?
() sim () não
- 5) A participação no projeto despertou o interesse em saber mais sobre Astronomia?
() sim () não

Quando o professor usa as aulas de laboratório de Ciências, com enfoque em Astronomia, para explicar um assunto, você acha que:

- 6) Facilita na melhor compreensão durante a aula.
() regular () bom () ótimo
- 7) Interfere na qualidade das aulas e no material utilizado, promovendo um ambiente escolar mais atraente.
() regular () bom () ótimo
- 8) Proporciona um melhor relacionamento entre aluno e professor, tornando a aula mais dinâmica e participativa.
() regular () bom () ótimo
- 9) Melhora a sua capacidade de argumentar e discutir durante debates e análises, dentro e fora do ambiente escolar.
() regular () bom () ótimo
- 10) Favorece a facilidade em aumentar as suas habilidades, como criatividade, organização e importância em adquirir conhecimento.
() regular () bom () ótimo

Deixe aqui seu recadinho, relatando a experiência de ter participado do projeto.

3) Interferem na qualidade das aulas, contribuindo para uma aprendizagem significativa dos estudantes.

regular bom ótimo

4) Interferem no modo de verificação, quanto a uma opção alternativa de avaliação qualitativa.

regular bom ótimo

5) Interferem na dinâmica da aula, de modo a contribuir para a interação dos estudantes.

regular bom ótimo

6) Facilitam para que eu possa depois utilizar esses recursos como auxílio na realização de dinâmicas na sala de aula.

regular bom ótimo

7) Proporciona um melhor relacionamento entre aluno e professor, tornando a aula mais dinâmica e participativa.

regular bom ótimo

8) Favorecem a facilidade em aumentar as minhas habilidades, como criatividade e organização para desenvolver outras atividades no âmbito da aprendizagem significativa.

regular bom ótimo