
**PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO E DIVULGAÇÃO DA
ASTRONOMIA: PROJETO DE CONSTELAÇÕES DE BAIXO
CUSTO**

**DIDACTIC PROPOSAL FOR THE TEACHING AND
DISSEMINATION OF ASTRONOMY: PROJECTOR OF LOW COST
CONSTELLATIONS**

**PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA Y
DIVULGACIÓN DE ASTRONOMÍA: PROYECTOR DE
CONSTELACIONES DE BAJO COSTO**

Adaltro José Araujo Silva¹

RESUMO:

Este trabalho apresenta uma proposta de processo educacional, elaborado por meio de pesquisa aplicada, no intuito de divulgar cientificamente a Astronomia produzindo e utilizando materiais didáticos para o seu ensino, buscando melhorias nos índices de avaliação da Escola Básica implementando temas e conceitos atuais, inter-relacionados a temas transversais, sobre tópicos gerais em Astronomia. Para isto pretende-se construir um projetor de constelações de baixo custo, como uma proposta didático/pedagógica para divulgação científica. O projeto foi aplicado em quatro turmas de 8º ano do Ensino Fundamental séries finais da Escola Comunitária Abelha Encantada no município de Valente-BA. A proposta utilizada fundamenta-se em teorias do conhecimento e da aprendizagem, Vigotsky, Ausubel e Freire respectivamente, as quais nortearam as ações pedagógicas. Foram usados questionários como ferramenta de coleta de dados e o trabalho foi estruturado pela construção e aplicação de atividades, desenvolvidas a partir da perspectiva do tema Constelações do Zodíaco.

Palavras-chave: Astronomia. Constelações. Experimentos de baixo custo. Proposta didática.

¹ Mestre em Ensino de Astronomia pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Especialista em Gestão e Educação Ambiental (FAC), pós-graduando em Docência de Biologia (UNIVASF) e Licenciatura Plena em Ciências Biológicas (UCSAL). Atualmente é professor efetivo (assumindo a função de Diretor Escolar) da Secretaria de Educação do Estado da Bahia, lotado no Colégio Estadual Wilson Lins. E-mail: adaltro_bio@yahoo.com.br

ABSTRACT:

This work presents a proposal for an educational process, prepared through applied research, in order to scientifically disseminate Astronomy, producing and using didactic materials for its teaching, seeking improvements in the evaluation indices of the Basic School, implementing current and inter-related to cross-cutting themes, on general topics in Astronomy. For this, we intend to construct a low-cost constellation projector, such as a didactic / pedagogical proposal for scientific dissemination. The project was applied in four grades of 8th grade of Elementary School final series of the Community School Abelha Encantada in the municipality of Valente-BA. The proposal used is based on theories of knowledge and learning, Vigotsky, Ausubel and Freire respectively, which guided pedagogical actions. Questionnaires will be used as a data collection tool and the work will be structured by the construction and application of activities, developed from the perspective of the theme Constellations of the Zodiac.

Keywords: Astronomy. Constellations. Low cost experiments. Didactic proposal.

RESUMEN:

Este trabajo presenta una propuesta de proceso educativo, elaborado por medio de investigación aplicada, con el propósito de divulgar científicamente la Astronomía produciendo y utilizando materiales didácticos para su enseñanza, buscando mejoras en los índices de evaluación de la Escuela Básica implementando temas y conceptos actuales, relacionados con temas transversales, sobre temas generales en Astronomía. Para ello se pretende construir un proyector de constelaciones de bajo costo, como una propuesta didáctica / pedagógica para divulgación científica. El proyecto fue aplicado en cuatro grupos de 8º año de la Enseñanza Fundamental series finales de la Escuela Comunitaria Abeja Encantada en el municipio de Valente-BA. La propuesta utilizada se fundamenta en teorías del conocimiento y del aprendizaje, Vigotsky, Ausubel y Freire respectivamente, las cuales orientaron las acciones pedagógicas. Se utilizarán cuestionarios como herramienta de recolección de datos y el trabajo será estructurado por la construcción y aplicación de actividades, desarrolladas desde la perspectiva del tema Constelaciones del Zodiaco.

Palabras clave: Astronomía. Constelaciones. Experimentos de bajo cost. Propuesta didáctica.

Introdução

Valente é um município baiano localizado no Território de Identidade do Sisal, conhecido como "a capital do sisal", no último censo 2010 tinha uma população 24.560

peças e em 2019 uma estimativa de 28.473 pessoas. Quando se fala em educação ver-se que a taxa de escolarização de municípios de 6 a 14 anos de idade, em 2010, era de 98,7 %. O IDEB – Anos iniciais do ensino fundamental da rede pública em 2017, era 5,1 e o dos Anos finais do ensino fundamental era de 3,8. As matrículas no ensino fundamental em 2018 foi 3.483 alunos e no ensino médio 922 matriculados. O município contou, em 2018, com 226 docentes no ensino fundamental e 60 docentes no ensino médio. Ainda em 2018 constatou-se que havia 28 escolas de ensino fundamental e 4 de ensino médio (BRASIL, 2019).

Quando observamos os dados acima pensamos sempre em uma educação que amplie o conhecimento do cidadão valentense e de toda a população brasileira, melhorando o índice de desempenho em avaliações nacionais e internacionais, a performance de discussão e a qualidade de vida populacional.

Ante esse pensamento visamos promover meios que insiram os alunos no contexto científico tecnológico e os professores busquem alternativas pedagógicas que contribuam para a melhoria do processo ensino aprendizagem, levando o Brasil a evoluir na educação científica. Para tanto apresentamos o ensino de Astronomia nas escolas da educação básica como uma possibilidade do crescimento da qualidade do ensino de Ciências e Biologia.

Em relação ao estudo da perspectiva em Astronomia, destaca-se pela necessidade de agregar novos conhecimentos advindos de muitas pesquisas e de missões espaciais que têm contribuído bastante para a compreensão sobre aspectos astronômicos. Bem como, junto aos professores de ciências desenvolver práticas pedagógicas que auxiliem na compreensão científica dos alunos.

Mediante o tido este artigo está composto de referencial teórico sobre conhecimento e aprendizagem; a proposta (parte experimental) com explicação da montagem; a aplicação com a investigação dos conceitos; a análise e discussão dos resultados; considerações finais sobre a perspectivas da proposta.

1 Referencial Teórico

No contexto apresentado acima surge à necessidade da criação de estratégias de ensino que possibilitem aos alunos contribuir de forma autônoma e supervisionada

Revista Educação e Ciências Sociais (ISSN: 2595-9980), Salvador, v.2, n.3, 2019

implicando em um desenvolvimento interativo, participativo e organizacional que não só garante a construção do conhecimento científico, mas também com a versatilidade, criatividade e soluções de problemas, desenvolvendo-se assim, habilidades e competências intelectuais e comportamentais (MARANDINO, 2000).

O uso de práticas experimentais em sala de aula, desde que bem estruturada e instrumentalizada, pode amplificar as potencialidades de ensino e aprendizagem, pois segundo Vygotsky (1994), com seu pensamento nos leva a entender que o desenvolvimento cognitivo do aluno se dá por meio da interação social, ou seja, de sua interação com outros indivíduos e com o meio, pois, para facilitar e motivar a aprendizagem é necessário um suporte educacional, onde o desenvolvimento cognitivo não pode estar separado do contexto social, histórico e cultural que são características peculiares destes espaços.

As práticas experimentais de ensino proporcionam uma maior interação entre os sujeitos da aprendizagem e o seu contexto real, pois, através da dinamização dos conteúdos e temas trabalhados, torna mais significativo e prático o processo de construção do conhecimento, justificando assim a chamada teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por David Ausubel (2003), sugere que aprender por absorção ou por descoberta, deve relacionar, uma nova informação a conceitos já formados na estrutura cognitiva, em oposição a aprendizagem mecânica que faz associações aleatórias.

Segundo Jesus (2004), para alcançar objetivos, Ausubel propõe utilizarmos estratégias elaboradas pelo educador onde o conteúdo é apresentado de forma a, deliberadamente manipular a sua estrutura cognitiva para que o novo conceito seja formado a partir de conceitos já existentes. A teoria ausubeliana considera que o educando faz parte do processo de ensino aprendizagem, e que para facilitar a aprendizagem significativa as novas informações devem ser potencialmente significativas.

Para facilitar a aprendizagem significativa, Moreira (1999), propõe alguns princípios, ideias ou estratégias facilitadoras da aprendizagem significativa crítica, destacando o princípio da não centralidade do livro de texto, ele defende a diversidade dos materiais didáticos, enfatizando que não é para banir o livro didático, mas que ele seja um entre os vários instrumentos usados pelo professor. Complementando este princípio Moreira (2006), reforça com o princípio da não utilização do quadro-de-giz da participação ativa do aluno, da diversidade de estratégias de ensino, o uso de estratégias diversificadas que “impliquem

participação ativa do estudante e, de fato, promovam um ensino centralizado no aluno, é fundamental para facilitar a aprendizagem significativa crítica”.

Reside aqui o principal objetivo do uso desse material didático que é proporcionar aos alunos uma aula diferenciada em relação às aulas tradicionais e meramente conteudistas, em que os professores não utilizam nenhum outro tipo de recurso diferente do quadro e giz.

2 A Proposta (Parte Experimental)

A metodologia empregada neste trabalho está focada na abordagem qualitativa, visando a produção de um material didático de apoio à prática pedagógica em sala sobre o tema, fundamentada nos referenciais da aprendizagem significativa, conforme apresentados acima. A proposta é que o próprio professor, juntamente com seus alunos, seja capacitado a construir um aparato que sirva de modelo para projetar as constelações.

A proposta foi aplicada em quatro turmas de 8º ano do Ensino Fundamental da Escola Comunitária Abelha Encantada no município de Valente/BA, onde inicialmente foi aplicado um questionário investigativo, aqui denominado Pré Teste com o intuito de verificar o nível de conhecimento dos estudantes sobre o tema abordado, Constelações do Zodíaco. É muito relevante destacar que todos os procedimentos previstos para execução da proposta foram construídos e aplicados pela professora da disciplina de Ciências.

A prática experimental previa a construção do Projetor de Constelações (Figura 01), utilizando os seguintes materiais:

- Papel cartão preto
- Copo Plástico grande
- Lanterna de LED
- Tinta spray fosca (cor preta)
- Ferro de solda elétrica

Para construção do outro projetor (Fig. 01):

- Joelhos PVC 90° 25mm
- Eucatex ou Madeirite 20X35cm
- Nylon

- Miçangas ou bolinhas de isopor
- Lacs plásticos.



Figura 1: Projetores de Constelações prontos.
Fonte: Próprio autor.

2.1 Montagem

Para montagem do Projetor 1 basta fazer um furo no fundo do copo plástico baseando-se pelo diâmetro de abertura da lanterna, pois a mesma deve-se encaixar perfeitamente neste orifício (Fig. 02). Utilizamos um estilete para fazer o furo, mas pode-se utilizar qualquer objeto perfuro cortante para fazê-lo. Além disso, o copo plástico foi lixado para melhor fixação da tinta. Utilizamos tinta em spray fosca na cor preta.



Figura 2: Furo feito no fundo do copo e encaixe da lanterna.
Fonte: Próprio autor.

Os cartões perfurados foram feitos em papel cartão (Fig. 03), utilizando como padrão de tamanho o diâmetro de abertura do copo de 9cm. Os mesmos foram riscados, recortados e os moldes com imagens das constelações foram transferidos. Para confecção dos moldes das constelações foi utilizado o programa Stellarium (Fig. 4), software de Astronomia popularmente conhecido e com licença gratuita. Foram feitos 15 cartões contendo treze constelações do zodíaco mais duas constelações importantes para o hemisfério sul do planeta, Órion e Cruzeiro do Sul.



Figura 3: Molde do cartão riscado no papel e cartões finalizados com furos.
Fonte: Próprio autor.

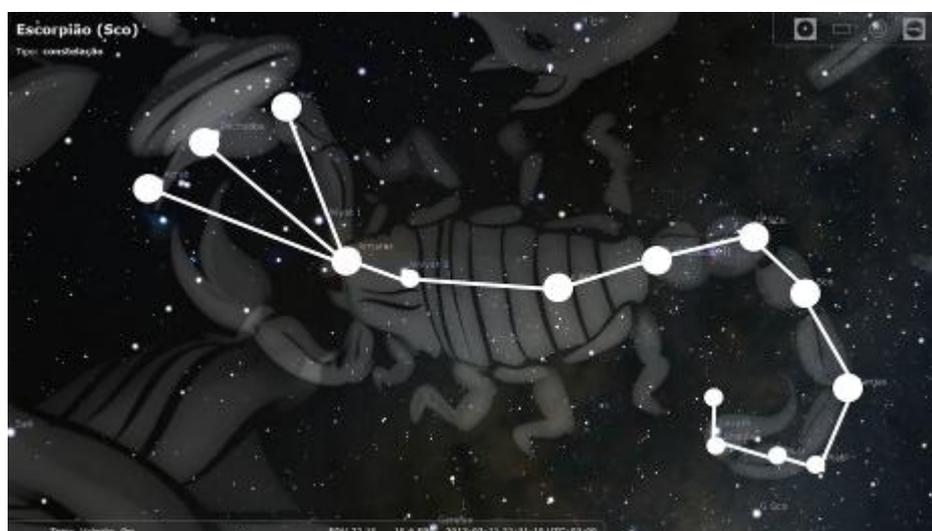


Figura 4: Molde da constelação de Escorpião retirado do programa Stellarium.
Fonte: Próprio autor.

Para montagem do Projetor 2 utilizamos oito joelhos de PVC 90° de 25mm, 1,80m de cano PVC de 25mm, duas folhas de eucatex, retiradas de duas pranchetas inutilizadas e lacres plásticos para prender o eucatex ao cano pvc. As miçangas são colocadas, juntamente com o nylon, por entre furos feitos na base e parte de cima da estrutura de projeção. O cuidado que se deve ter é na formação da constelação, pois a mesma deve possuir um formato fidedigno ao da constelação real. Na imagem abaixo (Fig. 5), estão evidenciadas as dimensões e formato de montagem da estrutura de projeção, bem como a constelação utilizada e as respectivas distâncias das estrelas que a compõe.



Figura 5: 1 – Dimensões do projetor, 2 – Imagem aparente da constelação de Cruzeiro do Sul com respectivos nomes das estrelas 3 – Distâncias entre as estrelas e um observador no planeta Terra. (a.l. – Anos-Luz).

Sugerimos também a confecção e uso de um outro projetor, utilizado como uma ferramenta lúdica no ensino sobre constelações, o jogo a Roleta das Constelações, de acordo com o material listado.

- Bola de isopor (250mm)
- 30 bolas de isopor (25mm)
- 10 bolas de isopor (35mm)
- Rolo de barbante branco nº 4
- Alfinetes coloridos
- Linha de algodão branca
- Raio de bicicleta
- Braço de leitura de HD

- 3 Cantoneiras ou chapa única de ferro.
- Tinta para tecido preta e pincel

Inicialmente fixa o raio de bicicleta no orifício de rolamento do braço de leitura do HD, conforme figura 6. O baço de leitura é retirado de HD de computadores possuem um rolamento com pouco atrito entres as partes, promovendo um deslizamento mais suave e consequente rotação.

Pinte a bola de isopor de preto e no centro ultrapasse o raio de bicicleta por toda sua extensão. Com as cantoneiras, prenda-as com parafuso, de modo a ficarem sobre a bola como figura 7.

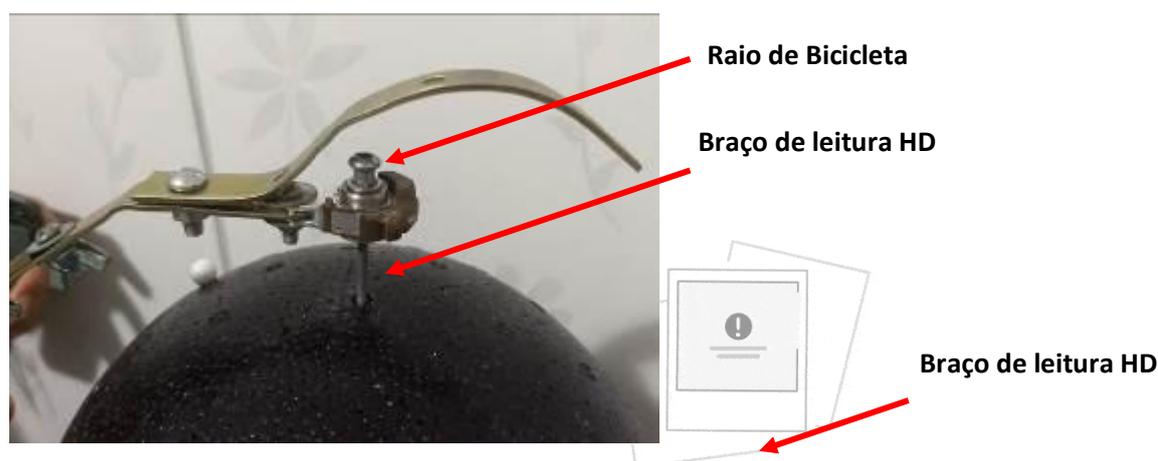


Figura 6: Fixação do raio de bicicleta a agulha de leitura do HD.

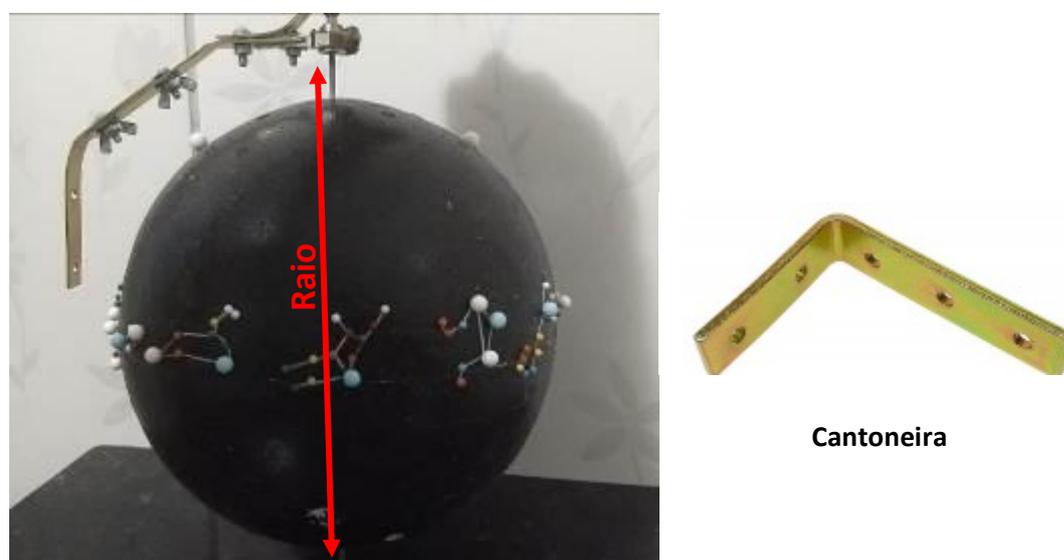


Figura 7: Finalização do eixo de rotação e suporte para segurar.

Imprima e recorte as imagens (Anexo 1), que servirão de moldes para as constelações. Cada estrela será representada por um alfinete que será espetado. Ao final contornar os alfinetes com linha branca. Utilize cola de isopor caso tenha dificuldade em fixar a linha. Utilize também a linha divisória da bola de isopor para se guiar na sequência das constelações (Fig. 8).

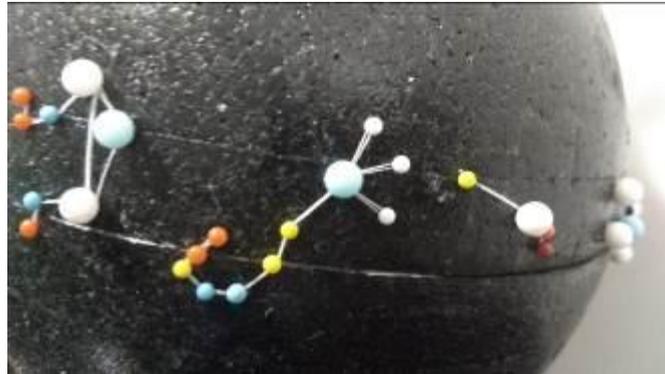


Figura 8: Construção das constelações com alfinetes e linha.

2.2 Aplicação

A proposta didática foi aplicada em quatro turmas, 8º ano A, B, C e D do ensino fundamental, da Escola Comunitária Abelha encantada no município de Valente/BA, sendo que a professora de Ciências destas turmas foi instruída em como aplicar o material.

O conteúdo selecionado para aplicação foi Constelações do Zodíaco: Importância para Humanidade, sendo preparada a partir deste uma apresentação expositiva que mesclava texto e imagens. Antes da aula expositiva sobre o tema, foi aplicado um questionário investigativo Pré Teste, composto de questões objetivas (Constelações: conceito, importância para os povos antigos e atuais, constituições e distância, Constelações do Zodíaco e a Mitologia Grega e orientação pelas estrelas), com questões relacionadas diretamente com o nível de entendimento específicos dos estudantes sobre o tema que seria abordado e as outras questões mais abrangentes e diagnósticas.

A professora escolheu aleatoriamente duas turmas, 8º B e D, na qual os projetores não foram utilizados e apenas as aulas expositivas/explicativas foram ministradas, servindo como grupo controle da pesquisa.

Após a aplicação do questionário pré-teste, foram gastas quatro aulas para explicação do assunto e utilização dos projetores. Estes serviram para simular os formatos aparentes dos grupamentos de estrelas que vemos no céu noturno, bem como para refutar a ideia de que as estrelas que pertencem a determinada constelação se encontram no mesmo plano de visão e, portanto, nos dando a falsa impressão que estão na mesma distância umas das outras.

De início, foi solicitado aos estudantes que acessem previamente ao dia da aula, a história em quadrinho (HQ) Neutrino: em poeira das estrelas, e realizem a leitura. A mesma pode ser baixada gratuitamente através do sítio on line https://issuu.com/adaltro_araujo, em tabletes, smartphones, notebooks, computadores em formato pdf (e-book), para facilitar a leitura e acesso de todos.

A HQ contempla a origem do Sistema Solar além de, suas principais características e constelações. Nesta foi utilizada uma técnica nomeada, por este autor, de Filosofia Prosopopaica Whatsapiana, que utiliza os Emojis do aplicativo Whatsapp, considerado um pictograma ou ideograma, ou seja, uma imagem que transmite a ideia de uma palavra ou frase completa, isto para tornar a história mais próxima do contexto real dos estudantes que estão imersos neste mundo tecnológico.

A HQ, serviu de estímulo para os estudantes pesquisarem mais a fundo os temas abordados. Vale ressaltar, que neste momento o professor no papel de mediador deve orientar os estudantes a pesquisarem em fontes seguras, quando não sugerir através de lista algumas fontes para consulta. Na leitura da HQ o foco deve estar nas passagens sobre constelações e sua importância para humanidade, que é o tema proposto desta atividade.

2.2 Roda de Discussão

Após uma leve introdução do tema, o professor projeta ou apresenta imagens de constelações e lança perguntas aos estudantes sobre suas principais características. As perguntas foram direcionadas para o real contexto da aula, instigando ao máximo a participação de todos.

1. O que são constelações?
2. Qual a importância das constelações para os povos antigos?

3. Qual a importância das Constelações para os dias atuais?
4. Você conhece ou já ouviu falar das Constelações do Zodíaco?
5. Você consegue identificar alguma constelação no céu noturno?

6. Ao olharmos para uma Constelação, percebemos que todas as estrelas que constitui aquela imagem estão no mesmo plano de visão, e estão, pois, estão todas na mesma distância umas das outras. Você concorda com esta afirmativa?

As lendas, contos e mitos sobre as constelações fazem parte do imaginário de muitas pessoas que repassam suas convicções as gerações futuras, portanto não devemos desmerecer esse conhecimento. É um ótimo momento para discuti-las e refutá-las, num processo de pesquisa e fundamentação de conceitos.

O professor lança as perguntas e orienta os estudantes a respondê-las e se posicionar criticamente as respostas, deixando-os livres para exporem tudo que trazem de saberes a respeito deste tema. É precípuo os estudantes perceberem a importância, bem como as principais características das constelações.

Foi organizada uma tabela de Hipóteses Iniciais e Finais, de acordo com o modelo proposto abaixo. Nesta primeira etapa de exploração dos conceitos somente será preenchida a lacuna de Hipóteses Iniciais, onde cada pergunta pode ser alterada de acordo com as especificações e adequações aos seus objetivos e demonstra parte dos conhecimentos prévios carregados pelos estudantes acerca do tema. Vale ressaltar que esta tabela pode ser construída em grupo, com mediação do professor ou individualmente.

TABELA DE HIPÓTESES	
HIPÓTESE INICIAL	HIPÓTESE FINAL
1. O que são constelações?	
2. Qual a importância das constelações para os povos antigos?	
3. Qual a importância das Constelações para os dias atuais?	

2.3 Investigação dos Conceitos

Acolhendo a todas as respostas e alguns questionamentos, que porventura possam ocorrer, o professor iniciará à etapa de fundamentação dos conceitos necessários a compreensão do tema abordado. Um momento expositivo é importante para fundamentar conceitos e sanar dúvidas a respeito. Uma aula, foi ministrada com apresentação das principais constelações, ilustrada com imagens, além de abordar a mitologia relacionada a elas, bem como sua influência e importância para os povos antigos e atuais, além de abordar, neste momento, características das estrelas como magnitude, brilho aparente e absoluto, formação e evolução estelar, além de distâncias astronômicas.

Durante o decorrer das aulas os projetores foram aplicados da seguinte forma:

Projetor 1 - Para utilizar o projetor, basta posicionar o cartão perfurado sobre a abertura do copo, ligar a lanterna e direcionar a projeção para o teto, quadro, parede ou qualquer outro lugar onde possa ser feita a identificação (Fig. 9).



Figura 9: Projeção das constelações sobre o quadro da sala. 1 – Constelação de Órion, 2 – Constelação de Touro e 3 – Constelação de Escorpião.

Nesta intervenção, foi aplicada utilizando uma dinâmica de adivinhação. Recortar e dobrar os quadros (Anexo 2) e solicitar que um aluno por vez, escolha e leia um quadro que corresponde a mitologia associada aquela constelação. Através da leitura, projetar a constelação correspondente e solicitar que os estudantes identifiquem qual é.

Projeto 2 - O projetor foi posto sobre uma base alta, tipo a mesa da sala. Os estudantes foram posicionados de frente com o projetor e questionados sobre qual constelação eles conseguiram visualizar. Em seguida, identificaram a constelação e os respectivos nomes das estrelas que a compõem. Na sequência, virou-se a base do projetor, de modo que os estudantes ficassem posicionados ao lado do mesmo. Foi mostrado a distância aproximada de cada estrela, em relação a um observador aqui do planeta Terra. Os estudantes tiveram uma nova perspectiva sobre o posicionamento real dessas estrelas e refutaram aquela falsa ideia que estão todas no mesmo plano de visão.

Projeto 3 - Os estudantes foram chamados um de cada vez para manipular a roleta. Um gira e onde parar o indicado, deverá identificar qual a constelação em evidência. É evidente que o professor pode e deve utilizar de outras formas esta roleta das constelações, ficando a critério do mesmo as regras e modos de usar. Em grupo os estudantes, também podem, montar a constelação indicada, com bola de isopor, barbante e ímãs, num quadro magnético (Figura 10).

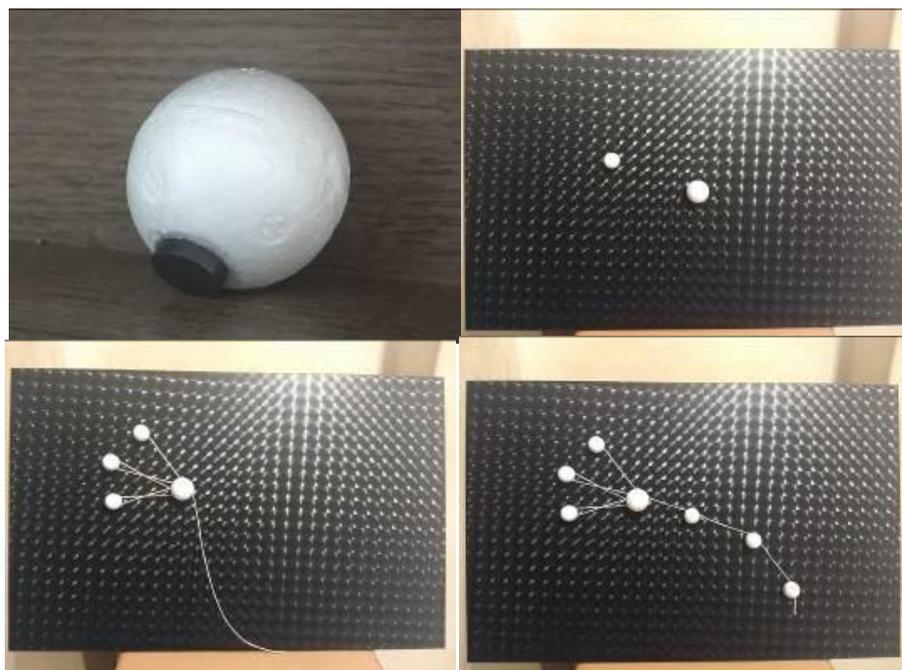


Figura 10: Bola de isopor com fixação do ímã e quadro magnético com formação de uma constelação.

Para sistematização dos conceitos foi solicitado, em equipe, que fosse produzido um Mapa Conceitual, que abordasse as principais ideias trabalhadas durante a intervenção. Vale ressaltar, que muitos dos mapas feitos pelos estudantes podem apresentar erros técnicos que evidenciam uma carência na prática da construção e outros confundem mapas de conceitos com esquemas mentais. Com estes mapas construídos em equipes, todos demonstraram uma conexão entre os conceitos mais precisa e lógica o que evidencia a importância da interação nos processos lógicos, como previsto na (Figura 11).



Figura 11: Mapa conceitual produzido em equipe. Mapa transcrito para melhor visualização.

Após a aplicação da proposta didática nas turmas, os estudantes responderam ao questionário pós-teste contendo as mesmas questões, mas com uma elaboração mais rigorosa que serão analisadas a seguir.

Caso possua condições, o professor pode sugerir a turma uma aula observacional de campo, mas a mesma, só poderá acontecer no turno noturno e com boas condições climáticas. Outro bom momento, para avaliar os conhecimentos construídos é finalizar com a Tabela de Hipóteses, fazendo um comparativo entre os conceitos prévios e reconstruídos.

3 Análise e discussão dos resultados

O Projeto está fundamentado em uma pesquisa exploratória aplicada, que de acordo com Moreira (2006), deve ser desenvolvido pela construção de processos ou produtos de natureza educacional, que visem à melhoria do ensino na área específica, sugerindo-se fortemente que, em forma e conteúdo, constituir em material que possa ser utilizado por outros profissionais ou implementados em outras instituições. O processo educacional elaborado por este trabalho é composto de atividades e ações que permeiam conceitos atuais sobre Astronomia.

Foi utilizada a metodologia da pesquisa quantitativa e qualitativa para a elaboração, aplicação, avaliação e análise das respostas dos questionários investigativos, usados para este trabalho como ferramenta para coleta de dados sobre informações do nível do conhecimento dos estudantes. Serviram de base para construção dos materiais didáticos conforme as concepções dos alunos em relação ao tema explorado e para dimensionar o alcance do projeto.

O principal objetivo da aplicação do questionário foi conhecer qual o nível de conhecimento apresentado pelos estudantes acerca do tema que foi trabalhado em sala durante o processo de aplicação desta proposta didática e de acordo com o que está evidenciado no gráfico 1 a maioria dos estudantes desconhecem determinados conceitos importantes para o entendimento do tema trabalhado, pois o nível de erros do questionário foi considerado alto. (Ver gráfico 1)

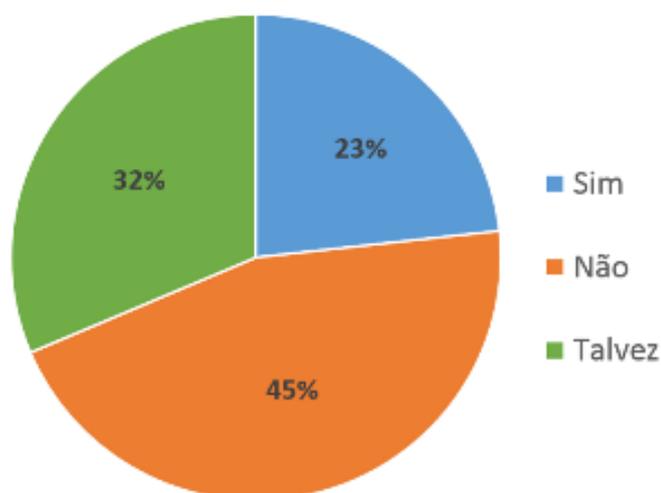


Gráfico 1: Proporção de respostas da quinta questão do Pré Teste.

Como estes, desconhecem alguns conceitos que são considerados precípuos para o entendimento do conteúdo de forma integral, também não conseguem fazer relações deste tema com suas interfaces, pois ao serem questionados sobre a relação do nome das Constelações com a mitologia grega muitos não sabiam desta relação e outros desconheciam os nomes e a própria mitologia como evidenciado no gráfico 2.

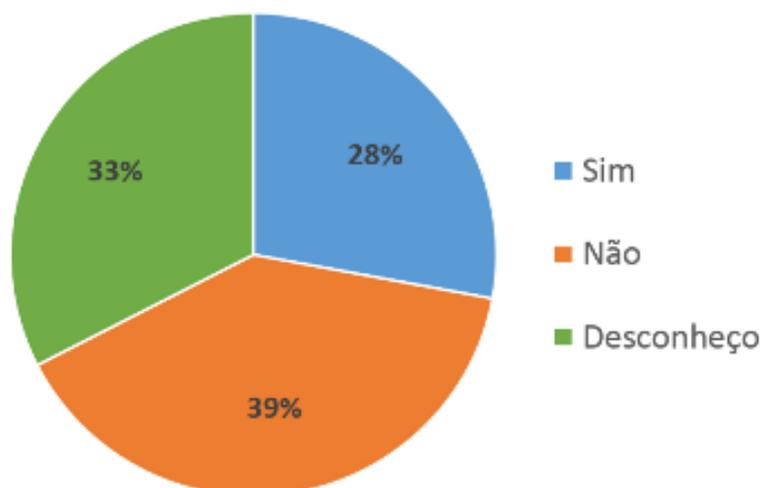


Gráfico 2: Proporção de respostas da sexta questão do Pré Teste.

Baseado nestes percentuais de erros apresentados nos gráficos acima e dos que estão postos no gráfico 3, elaboramos as aulas expositivas/explicativas com foco nos temas em que os alunos mostraram mais dificuldade e desconhecimento, principalmente na importância, conceituação e identificação de Constelações do Zodíaco.

Primariamente os estudantes demonstraram total desconhecimento sobre identificação de constelações (Gráfico 3) e isso refletiu na resposta da questão seguinte (Gráfico 4) sobre a utilização das mesmas como referência de localização geográfica na superfície do planeta Terra.

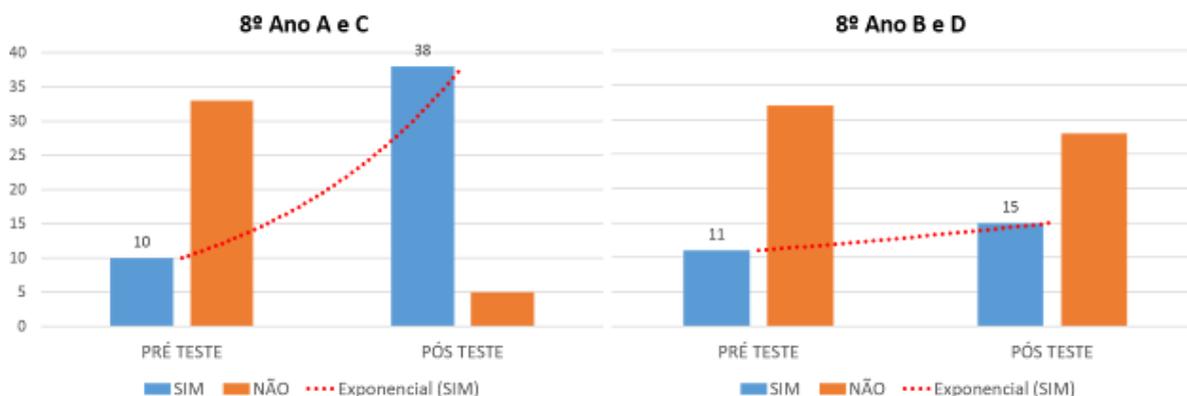


Gráfico 3: Proporção de respostas da sétima questão do Pré e Pós Teste.

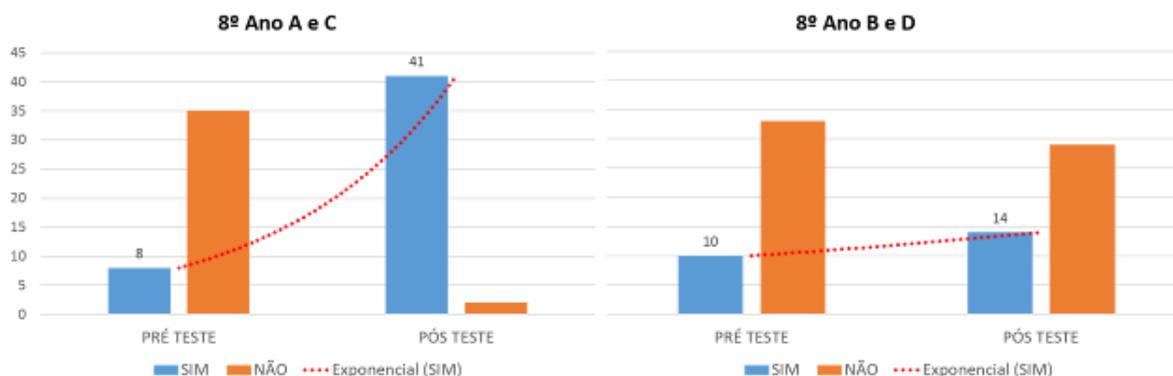


Gráfico 4: Proporção de respostas da oitava questão do Pré e Pós Teste.

Após a aplicação da proposta didática, com as atividades práticas que envolviam os dois projetores, nas turmas 8º Ano A e C, os resultados pós testes demonstram um crescimento exponencial refletindo na habilidade adquirida pelos estudantes na identificação das constelações, bem como relaciona-las a uma aparente referência geográfica.

As curvas exponenciais nos gráficos 3 e 4, demonstram a eficiência da aplicação dos projetores relacionados ao contexto ao contexto que foi diagnosticado de grande parte dos estudantes desconhecerem a identificação e localização das constelações.

No gráfico 5, analisamos o desempenho dos estudantes nas quatro primeiras questões do Pré e Pós Teste que versavam sobre o conceito e importância das constelações para os povos antigos e atuais, bem como sobre o posicionamento aparente das estrelas que compõem determinadas constelações.

Para esta análise utilizamos um método de avaliação estatístico chamado YearOverYear (Ano Após Ano) (BUSSAB & MORETTIN, 2011) que, compara resultados em um período de tempo com outro expressando este desempenho em pontos percentuais.

Podemos perceber, claramente, que as turmas que além da aula teórica tiveram a intervenção prática com os projetores o nível de desempenho foi maior, sendo que estes resultados corroboram com o pensamento de Marandino (2000), que sugere que esta relação teórico-prática propicia a criação de um espaço em sala de aula onde o estudante contribui de forma autônoma e participativa, além de desenvolver habilidades e competências intelectuais e comportamentais elevando os índices de aprendizagem.

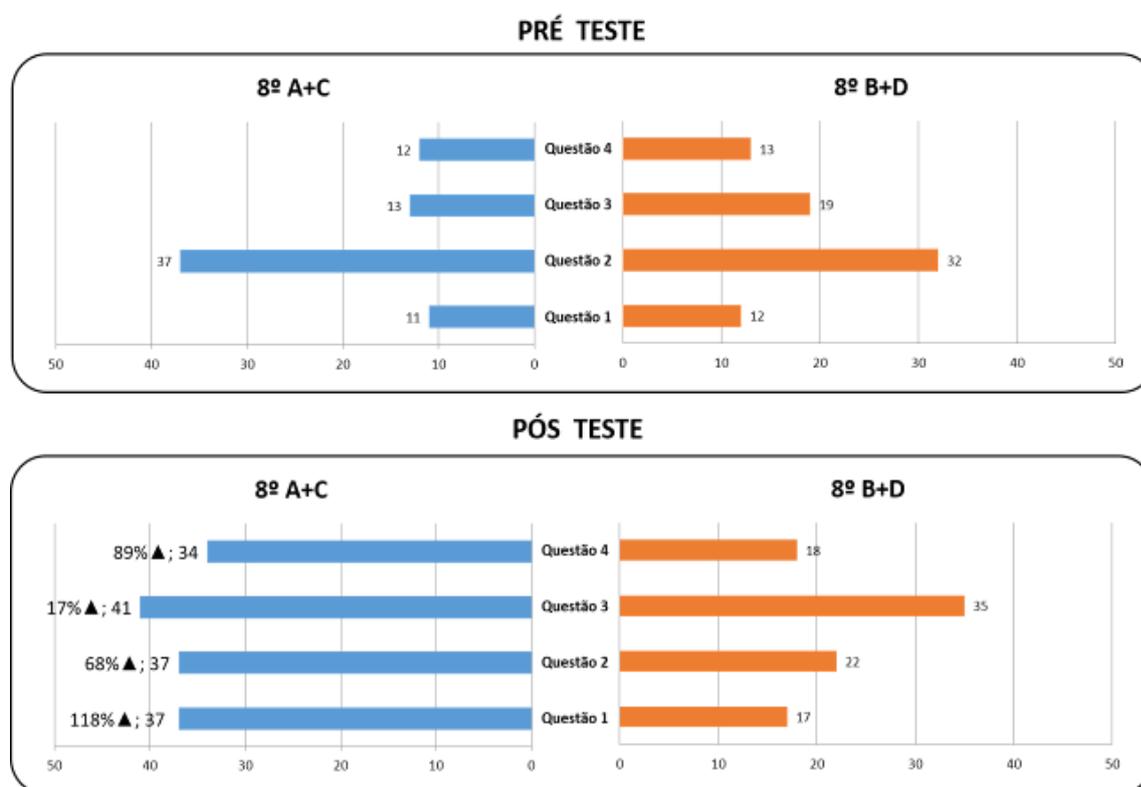


Gráfico 5: Comparativo de desempenho nas questões do Pré e Pós Teste.

4 Considerações finais

Neste trabalho, foi apresentado uma montagem experimental de baixo custo e fácil implementação para abordar o tema Constelações, mais especificamente seu conceito, identificação e importância. Os dados obtidos demonstraram a potencialidade dos projetores aliados a uma boa fundamentação teórica para discussões qualitativas e/ou quantitativas em sala. Isto, permite ao professor uma ampla gama de abordagens, tais como relaciona-las com o contexto dos estudantes.

Os resultados obtidos corroboram com perspectivas de estudos que relacionam experimentos práticos a boa fundamentação teórica objetivando desenvolver habilidades e competências além de contribuir para elevação do índice de aprendizagem proporcionado pela interação entre os sujeitos deste processo.

Vale ressaltar, que este não deve ser o único parâmetro para se avaliar se houve ou não aprendizagem, uma vez que nosso intuito foi de testar o desempenho da proposta didática através das respostas obtidas nos questionários, mas deve-se analisar todo processo de construção do conhecimento levando em consideração as relações traçadas pelos sujeitos e os seus subsunções.

Idealiza-se a formação de estudantes pautada na vertente da educação para Ciências, uma vez que a proposta de trabalho se baseia nos princípios da alfabetização científica, proposta por muitos pesquisadores como um dos meios para se alavancar os índices de avaliação nesta área.

Almeja-se também a disseminação desta proposta e aplicação da mesma em outros espaços e contextos, amplificando os produtos educacionais, bem como, adaptando as suas realidades e a outros temas que possam ter afinidade aos propostos aqui.

5 Referências

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

BRASIL. **Valente**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/valente/panorama>. Acesso em: 20 nov. 2019.

BUSSAB OW, MORETTIN PA. **Estatística básica**. São Paulo: Saraiva; 2011.

JESUS, M. A. S. de. **A Teoria de David Ausubel – O Uso dos Organizadores Prévios no Ensino Contextualizado de Funções**. VIII Encontro Nacional de Educação Matemática, 2005.

MARANDINO, Martha. **Museu e escola: parceiros na educação científica do cidadão**. In: CANDAU, Vera Maria (Org.). *Reinventar a escola*. 3. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, p. 189-220, 20.

MOREIRA, M.A. **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora da UnB. 129p, 1999

_____ **Aprendizagem Significativa**: da visão clássica à visão crítica. V Texto apresentado no Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Madrid, Espanha, setembro de 2006. Acessado em: dezembro de 2017.

STELLARIUM.ORG. Stellarium 0.15.1. **Software livre do tipo planetário**. Disponível em: <<http://www.stellarium.org/>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1994.