

DESENVOLVIMENTO DE UM SITE COM ROTEIROS EXPERIMENTAIS PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA NO ENSINO MÉDIO

Development of a website with experimental scripts for the teaching of astronomy in high school

Charles Lisboa Tenório de Magalhães [1905charles@gmail.com]

Wagner Ferreira da Silva [wagner@fis.ufal.br]

Universidade Federal de Alagoas / Instituto de Física

*Av. Lourival de Melo Mota, s/n. CAMPUS A. C. SIMÕES. Tabuleiro do Martins. Maceió - AL.
CEP: 57072-970.*

Recebido em: 08/09/2023

Aceito em: 18/11/2023

Resumo

Atualmente as tecnologias da informação e comunicação, as TICs, são uma realidade presente na vida de grande parte das pessoas. Hoje em dia, com a facilidade de acesso à internet, as TICs apresentam um grande potencial para serem utilizadas nos processos educativos. O uso de experimentos, jogos, simulações, vídeos e outras mídias, possuem grande aplicabilidade nos processos da aprendizagem significativa e podem, facilmente, serem disponibilizados tanto em computadores, como em smartphones e tablets. Apesar da vasta quantidade de informação que temos disponível atualmente, é de fácil constatação que muitas lacunas no ensino da Astronomia ainda precisam ser preenchidas no Brasil. Dentre elas, encontrar informações de cunho prático e experimental para o ensino desta ciência. Pensando nisto, desenvolvemos neste trabalho um site com material didático de cunho prático para a disciplina de Astronomia. Este trabalho se apresenta como uma possibilidade de TIC cujo objetivo é facilitar, no âmbito da educação básica, o ensino de Astronomia, oferecendo a professores e estudantes informações e experimentos confiáveis que favoreçam o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que estabelece uma maior interação entre as informações veiculadas no cotidiano do aluno e o conhecimento formal estabelecido pela ciência. O trabalho foi aplicado em uma turma do terceiro ano do nível médio, de uma escola estadual localizada em Alagoas. Como resultados, obtivemos que os alunos gostaram muito do design do site e da forma como as instruções foram colocadas, que possibilitava que eles mesmos pudessem montar os experimentos, mesmo sem a ajuda de um professor. Os resultados mostraram também que eles ficaram interessados em fazer outros experimentos de astronomia. Assim, esperamos que o presente trabalho possa ser uma importante ferramenta para os professores que desejarem ministrar astronomia em suas turmas, ou mesmo para aqueles que desejarem estudar astronomia como um hobby.

Palavras-chave: Ensino de Astronomia; Site; Tecnologias da informação e comunicação (TICs).

Abstract

Currently, information and communication technologies (ICTs) are a present reality in the lives of most people. Nowadays, with the ease of access to the internet, ICTs have great potential to be used in educational processes. In that case, experiments, games, simulations, videos, and other media have great applicability in meaningful learning processes and can easily be made available on computers, smartphones and tablets. Despite the vast amount of information currently available, it is easy to see that many gaps in astronomy teaching still need to be filled in Brazil. Among these gaps, practical and experimental information for teaching this science is lacking. With this in mind, we have developed in this work a website with didactic material of a practical nature for the discipline of Astronomy. This work aims to serve as an ICT tool with the objective of facilitating the teaching of Astronomy in basic education, offering teachers and students reliable information and experiments that favor the teaching-learning process, since it establishes a greater interaction between the information conveyed in the student's daily life and the formal knowledge established by science. The

work was applied to a third-year high school class at a state school in Alagoas, Brazil. As a result, we found that the students really liked the design of the site, the way the instructions were placed, which made it possible for them to set up the experiments themselves, even without the help of a teacher. The results also showed that the students became interested in conducting other astronomy experiments. Thus, we hope that this work can be an important tool for teachers who wish to teach astronomy in their classes or for those who wish to study astronomy as a hobby.

Keywords: Teaching of Astronomy; Website; Information and communication technologies (ICTs).

1. Introdução

Antes de explicitar a importância do ensino de Astronomia, iremos apresentar algumas definições a respeito da ciência astronômica. Segundo o astrônomo Ronaldo Mourão, “A astronomia é, em sua essência, a ciência da observação dos astros.” (MOURÃO, 1977) e de acordo com o astrônomo Nicolini (2000) temos que:

A Astronomia é a ciência do céu, e o céu é tudo que existe, é o espaço incomensurável que envolve tudo, e o conjunto de estrelas cada uma delas um sol; é o sistema planetário, é Júpiter, Saturno, Marte, Vênus, é enfim nosso planeta, a Terra, que como os demais, gravita isolada no espaço. [...] parte ínfima, mas de extrema importância para o homem, é a Terra integrante do conjunto de aspectos abarcados pela Astronomia. Ocupando-se do céu, ocupamo-nos com a realidade absoluta da própria Terra, com suas estações, seus climas; conhecemos as origens do calendário, o porquê do dia e da noite, dos meses, dos anos, do presente e do passado assim como do futuro. Ciência do tempo e do espaço, a Astronomia abarca tanto as origens como os extremos limites do futuro. É a ciência do infinito e da eternidade (NICOLINI, 2000, p. 19).

São muitos os fatores que implicam na importância do ensino de Astronomia na educação básica. Além de encantar o público em geral com seus conteúdos e descobertas, a Astronomia possui uma característica interdisciplinar. Além disto, ela é um agente motivador para o aprendizado de ciências, e ainda contribui com a formação do cidadão. Segundo Langhi e Nardi (2013):

O papel da astronomia inclui promover no público o interesse, a apreciação e a aproximação pela ciência geral. Normalmente surgem questões de interesse comum que despertam a curiosidade das pessoas, tais como buracos negros, cosmologia, e exploração do sistema solar. Como conteúdo a ser ensinado, a astronomia também possui certo grau de potencial motivador tanto para alunos como para professores, pois há nela, intrínseca, uma universalidade e um caráter inerentemente interdisciplinares, sendo de fundamental importância para uma formação minimamente aceitável do indivíduo e cidadão, profundamente dependente da ciência e das tecnologias atuais. Entendemos que a astronomia é especialmente apropriada para motivar os alunos e aprofundar conhecimentos em diversas áreas, pois, o ensino da astronomia é altamente interdisciplinar (LANGHI E NARDI, 2013, p.141).

Estas considerações evidenciam que o ensino de Astronomia possui uma fundamental importância para o ensino básico, pois além do “magnetismo” que exerce sobre as pessoas, despertando o interesse pela ciência, ela também fornece para quem entra em contato com os seus conteúdos, elementos para que se possa conhecer e especular sobre o lugar em que vivemos e nos situa a respeito da nossa posição no universo. A seguir, iremos tratar um pouco da importância do uso de ferramentas didáticas no ensino das ciências.

1.1. A importância do uso de ferramentas didáticas no ensino das ciências

O presente trabalho está fundamentado na teoria de aprendizagem proposta por David Paul Ausubel, o qual afirma que a aprendizagem significativa ocorrerá, de fato, quando as seguintes condições forem cumpridas: (1) o estudante deverá estar disposto a relacionar o conhecimento; (2) o material a ser assimilado deverá apresentar um “potencial significativo”; e (3) o estudante deverá ter um conteúdo mínimo na sua estrutura cognitiva, com subsunçores suficientes ao ponto de atender as necessidades concernentes. De acordo com Moreira (2009):

Um processo através do qual uma nova informação se relaciona, de maneira substantiva (não-literal) e não-arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo. Neste processo a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel chama de "conceito subsunçor" ou, simplesmente "subsunçor", existente na estrutura cognitiva de quem aprende (Moreira, 2009, p. 8).

Mesmo com a evolução dos processos educacionais é muito comum encontramos nos tempos atuais professores conduzindo suas aulas de forma tradicional. Neste modo de ensino-aprendizagem os alunos assumem uma forma passiva recebendo os conteúdos do professor, o detentor do conhecimento. Não é incomum neste modelo de ensino encontramos nossos alunos desmotivados e desinteressados nos conteúdos aplicados. Como afirma Krasilchik (2008):

O docente, por falta de autoconfiança, de preparo, ou por comodismo, restringe-se a apresentar aos alunos, com o mínimo de modificações, o material previamente elaborado por autores que são aceitos como autoridades. Apoiado em material planejado por outros e produzido industrialmente, o professor abre mão de sua autonomia e liberdade, tornando simplesmente um técnico. (KRASILCHIK 2008, p. 11).

Saindo do modelo tradicional de ensino, aplicando a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel junto à utilização de recursos didáticos, é possível para o professor motivar seus alunos e tornar suas aulas interessantes. Neste cenário, o uso de jogos, filmes, simulações e experimentos e outras atividades permitem o estudante utilizar suas habilidades cognitivas de forma mais prática. Bem como, a argúcia e inventividade possibilitadas por este tipo de ferramenta didática, podem motivar e despertar o interesse do aluno pelo estudo das ciências e pode favorecer um estreitamento entre suas relações sociais. Conforme Fortuna (2003):

Enquanto joga, o aluno desenvolve a iniciativa, a imaginação, o raciocínio, a memória, a atenção, a curiosidade e o interesse, concentrando-se por longo tempo em uma atividade. Cultiva o senso de responsabilidade individual e coletiva, em situações que requerem cooperação e colocar-se na perspectiva do outro. Enfim, a atividade lúdica ensina os jogadores a viverem numa ordem social e num mundo culturalmente simbólico (FORTUNA, 2003, p.3).

Em resumo, é inegável que a utilização de recursos didáticos intervém consideravelmente nos processos de ensino e aprendizagem, pois motivam o aluno despertando a sua curiosidade e interesse conduzindo-o, assim, para um aprender significativo.

1.2. A importância das TICs na educação

É notável o desenvolvimento que vem tendo a tecnologia e a facilidade com que a informação pode ser disponibilizada através das mais diferentes formas: TV, smartphones, tablets, computadores etc. Notoriamente, a internet está protagonizando esta veiculação. Devido à facilidade de acesso ao conhecimento, mudanças intensas vêm ocorrendo em todas as áreas do saber e no comportamento das pessoas. A educação também está sendo afetada neste processo. As redes sociais, *blogs* e *sites* têm tido um papel fundamental nisso. Hoje, as denominadas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) são uma realidade nos processos de ensino-aprendizagem. Contudo, mesmo nos

tempos do acesso fácil à informação, ainda é natural encontrarmos muitos professores ministrando aulas estritamente teóricas, apresentando os conteúdos apenas por meios conceituais e utilizando-se da memorização de tais conceitos como principal instrumento no processo de aprendizagem. Conforme Goulart e Maia (2015):

E possível ensinar esses alunos da mesma forma que se ensinava antes? Como preparar a todos para ensinar o nativo digital? Trabalhar com o nativo digital requer do professor habilidades diferenciadas que valorizem a sua realidade. A escola pode inovar em sua forma de ensinar trazendo para seu cotidiano o uso das tecnologias da informação, abandonando qualquer resistência neste sentido, deixando de lado a dúvida de saber se devemos ou não usar essas ferramentas e passando a pensar em como devemos usá-la em nosso cotidiano. Não há mais como evitar essa realidade. A ideia de usar um *site* como ferramenta complementar da pesquisa na sala de aula, pressupõe que haverá um maior interesse do aluno em aprender ciências, por este oferecer uma interface própria de domínio de um nativo digital, além de contribuir para o aumento do contato do aluno com a escola (GOULART E MAIA, 2015, p. 86).

A utilização das TICs nas aulas das disciplinas de Ciências também objetiva empreender condutas que levem ao interesse do aluno pelo estudo das matérias. A apresentação dos conteúdos por meio de instrumentos didáticos digitais, que também podem ser atividades práticas, por meio de experimentos, possibilitam efeitos variados que vão desde o desenvolvimento do poder de observação dos fatos, até um despertar da curiosidade que permite levar o aluno para fora do escopo da sala de aula. De acordo com Goulart e Maia (2015):

[...] com o uso do *site*, o aluno continua sendo o protagonista de sua aprendizagem. O acesso ao *site* pode ser feito durante a semana, no horário que for mais conveniente, com o auxílio dos pais e amigos. A oferta de atividades a serem realizadas neste ambiente virtual será tarefa do professor e sendo sempre alvo de avaliação. Pressupõe-se que se estabelecerá uma relação dialógica entre o aluno, a sala de aula e o ambiente virtual que será acessado em outro local. Com isso, o aprendizado extrapola os muros da escola, aumentando o contato do aluno com o objeto da aprendizagem de uma forma interativa (GOULART e MAIA, 2015, p. 88).

A utilização de ferramentas didáticas, no âmbito das TICs, é algo que precisa ser levado em consideração no processo de ensino-aprendizagem, pois além de acrescentar ao conteúdo, contribui para a formação de cidadãos capazes de cumprir com o seu papel na sociedade. Por conseguinte, aulas que utilizam as TICs estão sendo destacadas por diversos autores na área de ensino, pois estas têm permitido a aprendizagem dos conteúdos de forma prazerosa e, principalmente, significativa. Em geral, não haverá um método ideal de aula, usando apenas experimentos ou sendo um professor “tradicional” (que ministra aula apenas com lápis e quadro branco), por exemplo. O professor deve ter a habilidade de perceber qual a melhor estratégia e quais ferramentas didáticas deverá usar com cada turma, o que irá depender da faixa etária dos alunos, da estrutura da escola etc.

Uma vez que já falamos um pouco sobre a importância do uso ensino da Astronomia e do uso das ferramentas didáticas, em particular do uso de sites e experimentos, iremos a seguir, detalhar sobre o site que criamos e de como ele foi usado em sala de aula. Após isto, na terceira seção deste artigo iremos apresentar e discutir os principais resultados obtidos.

2. Desenvolvimento

O site que criamos foi um produto educacional desenvolvido para o Mestrado Profissional em Ensino de Física (MNPEF). Um dos motivos pelo qual optamos por criar um site foi o fato de que ele é uma tecnologia de fácil acesso. É possível se conectar a um site de praticamente qualquer lugar do mundo usando tecnologias amplamente difundidas que vão de um simples smartphone até um computador desktop de última geração. O site também permite ao seu desenvolvedor uma ampla flexibilidade para a criação de meios para atingir a meta para o qual foi criado, que vão desde um modesto texto até mídias visuais mais complexas como vídeos, programas interativos e jogos. O site

é uma TIC que também permite que os serviços nele oferecidos sejam ampliados e atualizados de uma forma descomplicada e dinâmica.

Um outro motivo da escolha do site como produto educacional foi fundada na ideia de fornecer aos professores e estudantes uma ferramenta de pesquisa confiável com informações úteis, principalmente de cunho prático, voltadas para o ensino e a aprendizagem da Astronomia. Houve também a intenção de auxiliar no preenchimento da lacuna que existe sobre a pouca quantidade disponíveis deste tipo de informações ao público brasileiro.

2.1. O processo de criação do site

Depois de uma longa pesquisa a respeito da hospedagem de sites na internet, a empresa Hostgator foi selecionada, para fazer a acomodação do site, devido a sua alta confiabilidade relatada em diversos fóruns e sites, pelos seus clientes. Também foi escolhida pelos bons recursos disponíveis, no plano de hospedagem adquirido, o qual foi o plano pago mais simples oferecido pela empresa. O domínio do site: [XXX¹](#), foi também obtido via Hostgator. O nome do domínio foi assim escolhido para evidenciar o conteúdo do material disponível no site.

A estrutura do site foi implementada com a ferramenta de desenvolvimento denominada Wordpress. Esta também foi escolhida devido a sua confiabilidade e recursos disponíveis. Wordpress é uma ferramenta de desenvolvimento web gratuita e bem documentada na internet, além de ser uma ferramenta fácil de usar. O desenvolvedor não precisa ter conhecimentos profundos sobre construção de sites para utilizá-lo. O Wordpress possui muitos plug-ins que auxiliam na construção de um site bonito e funcional. Existe também uma infinidade de modelos de sites prontos (templates) gratuitos disponíveis na internet para download.

Para o desenvolvimento do site, foi escolhido um template gratuito denominado *Evolve*. Este modelo foi escolhido por ter uma estrutura visual interessante e devido ao fato de que ele apresenta duas formas de apresentação de telas, uma delas é voltada para computadores convencionais como desktops e notebooks e a outra para tabletes e smartphones. Quando o site é acessado ele identifica o tipo de dispositivo que está fazendo o acesso e assim exibe a tela apropriada. No próprio site da Hostgator encontra-se um tutorial para o uso do Wordpress.

2.2. Apresentação de algumas seções do site

O site foi montado de forma que as informações, nele contidas, fossem encontradas sem dificuldades. A página inicial, bem como todas as outras páginas do site, contém uma barra de menus na parte superior da janela entre a faixa de título do site e o carrossel de imagens. Neste menu encontramos os vários links, que dão acesso as páginas principais do site. Os menus contidos na barra são:

- **Home:** direciona o usuário para a página inicial e de apresentação do site, conforme mostrado na Figura 1a.
- **Astronomia:** é o principal item do menu. Direciona o usuário para a página que contém outros links para outras páginas nas quais estão as principais informações disponíveis no site, conforme mostrado na Figura 1b. Relacionado ao item de menu Astronomia, há também um menu suspenso que surge na tela quando o ponteiro do mouse passa por sua região ativa. Nesse menu suspenso, também existem links para as principais páginas que contém as informações difundidas no site.

¹ O endereço do site será colocado na versão final do trabalho. Ele foi omitido para manter o anonimato dos autores no processo de revisão por pares deste artigo.

- **Links:** direciona o usuário para uma página do site onde se encontram diversos links que apontam para outros sites de Astronomia, da internet, envolvidos com o ensino, a divulgação e a prática do hobby da Astronomia.
- **Downloads:** aponta para uma página do site que contém links para baixar, material gratuito, entre outras coisas, softwares, ferramentas digitais e e-books, de temas relacionados à Astronomia.
- **Contato:** direciona o usuário para uma página que contém um formulário de contato que permite o usuário contatar o autor do site.
- **Sobre:** leva o usuário para uma página que traz informações a respeito do site e seus objetivos e algumas informações a respeito do autor.

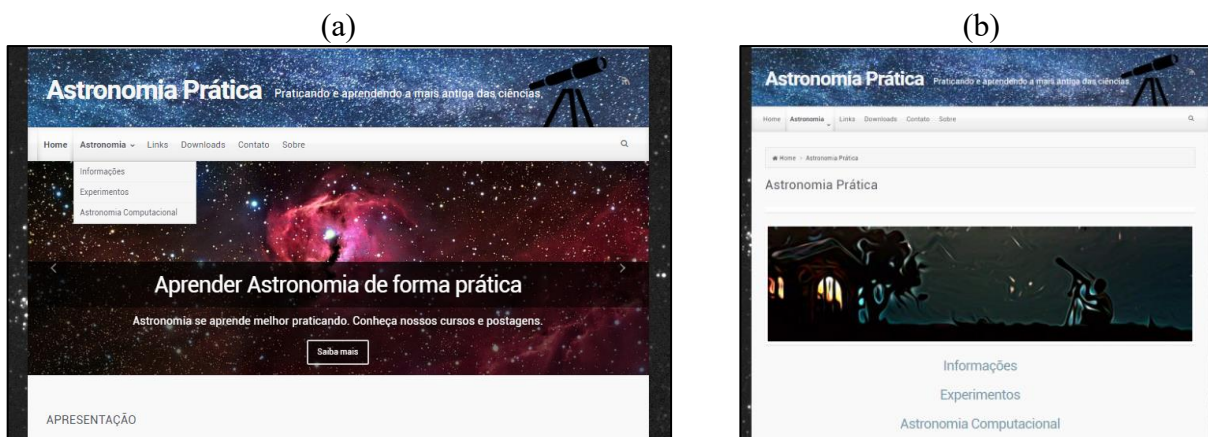


Figura 1. (a) Página principal do site com o menu suspenso aberto. (b) Aspecto da página Astronomia Prática. Fonte: O autor (2023).

A apresentação do site sobre os seus objetivos e informações, estão também na página inicial a qual apresenta, em tempo real, informações sobre o Sol, a Lua e as propagações das ondas de rádio. No site foram disponibilizados quatro experimentos didáticos sobre astronomia. Todos eles possuem um custo relativamente baixo e utilizam materiais de fácil obtenção. As atividades práticas abordam os seguintes conteúdos: Medidas de direções, tempo e distâncias; radioastronomia. A página que contém os experimentos pode ser acessada clicando no link “Experimentos” disponível na página “Astronomia Prática”. Na página experimentos encontram-se os links para o acesso aos quatro experimentos disponíveis no site, que são:

- Experimento 1:** Medindo direções – Construindo um Gnômon;
- Experimento 2:** Medindo o Tempo – Construindo um Relógio de Sol;
- Experimento 3:** Medindo Distâncias – Medindo o Diâmetro do Sol;
- Experimento 4:** Ouvindo o Céu – Construindo um Radiotelescópio.

2.3. Descrição de como o trabalho foi utilizada em uma turma do ensino médio

O produto educacional foi aplicado em uma turma do terceiro ano do nível médio de uma escola estadual de Alagoas. Trinta e dois alunos participaram da atividade. Na ocasião, eles realizaram um dos experimentos disponíveis no site e em seguida, através de um questionário, avaliaram os recursos e a funcionalidade do site e a sua proposta como ferramenta didática. A avaliação feita pelos estudantes ocorreu por meio de um questionário com quatorze perguntas, no qual, não foi obrigatória a identificação do aluno.

Antes da aplicação do site como instrumento didático, para a realização da atividade experimental, os estudantes tiveram uma aula teórica prévia, de 40 minutos de duração, a respeito do tema do experimento escolhido. O tema selecionado foi: Medindo o tempo - Construindo um relógio de Sol. Após a aula, o site intitulado “Astronomia Prática” foi apresentado aos alunos, os quais

tiveram um intervalo de 10 minutos para acessar suas diversas páginas e procurar o tema selecionado para a atividade proposta. Após isso, foi distribuído o material necessário para a realização do experimento, onde o mesmo foi realizado em grupos de três ou quatro alunos, conforme mostrado na Figura 2a.

Alguns estudantes acessaram o site por meio de smartphones, conforme mostrado na Figura 2b, e por um computador que estava na sala de aula ligado a um projetor multimídia. Como nem todos os grupos tinham acesso à internet, foi necessário fazer um compartilhamento de rede. Isto foi feito por meio do smartphone do professor que aplicou o experimento. Foi dado aos estudantes um intervalo de tempo de trinta minutos para montar e testar o relógio de Sol proposto no site. Como iremos discutir na terceira seção deste artigo, foi notável o interesse e o empenho demonstrado pelos alunos na execução do experimento.

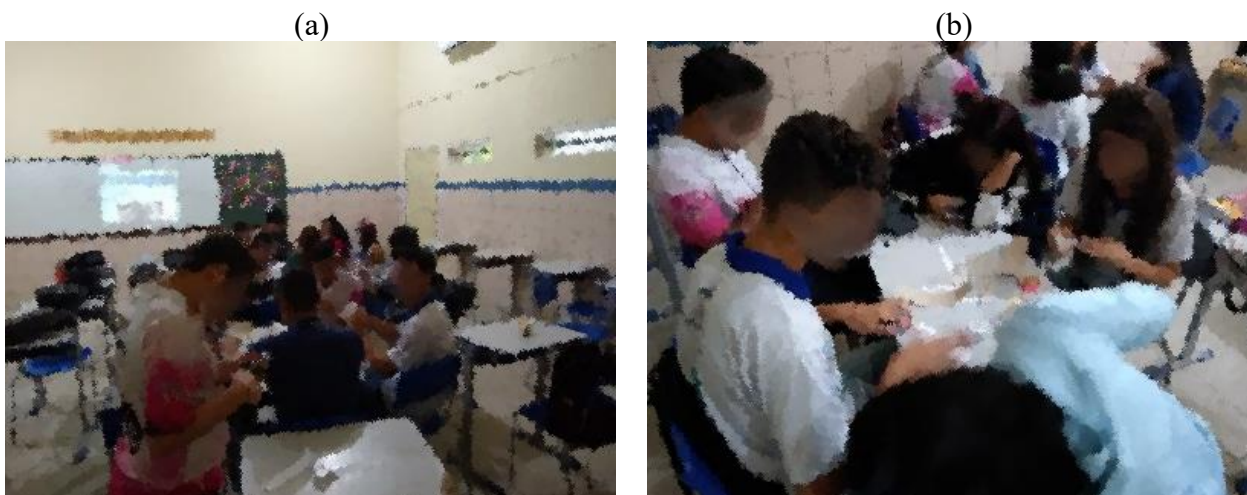


Figura 2. (a) Estudantes montando o experimento acessando as instruções pelo site. (b) Foto mostrando que alguns grupos acessaram o site via smartphone. As imagens foram desfocadas para manter o anonimato dos alunos que participaram da atividade experimental.

Fonte: O autor (2023).

Foi observado, durante a realização da atividade, que os alunos ao mesmo tempo em que realizavam o experimento, colocavam em prática os assuntos vistos na aula teórica previamente ministrada. Eles ainda fizeram pesquisas na internet, em outros sites e blogs, sobre o tema do experimento. Os estudantes ainda deram várias sugestões para a construção de relógios de Sol diferentes. Infelizmente, após a montagem do relógio de Sol, os alunos não puderam testar em sala de aula o dispositivo porque o céu estava bastante nublado, no dia em que a atividade foi realizada. Neste caso, alguns estudantes levaram o relógio de Sol para casa, e lá fizeram os testes seguindo a orientação do site. Em seguida, vários alunos compartilharam, via rede social, algumas imagens dos testes feitos de seus relógios de Sol, um deles está mostrado na Figura 3.

Após o término da atividade experimental, o questionário avaliativo foi entregue aos alunos. Eles tiveram 15 minutos para respondê-lo. Com a exceção da precariedade do acesso à internet na escola, não houve nenhuma dificuldade com relação à realização da atividade com os alunos.

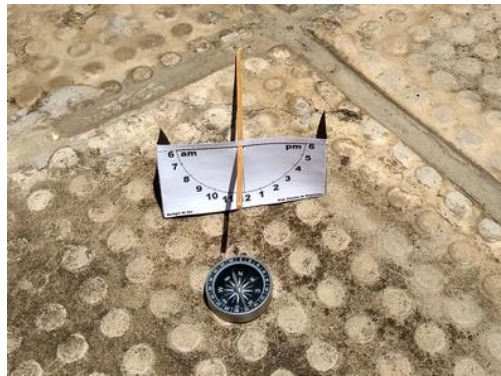


Figura 3. Um dos Relógio de Sol que foi montado na atividade feita em sala de aula.
Fonte: O autor (2023).

3. Resultados e Discussões

Com base no questionário que foi respondido pelos alunos que participaram da atividade prática, foi possível avaliar um pouco da sua viabilidade como uma ferramenta educacional. O questionário que os alunos responderam foi montado com quatorze questões, sendo doze do tipo objetiva e duas abertas. As questões estavam relacionadas a questões como: o ensino de Física e Astronomia, a realização de experimentos didáticos em sala de aula e sobre o site. A seguir, iremos apresentar alguns dos resultados que foram obtidos.

Quando perguntados se eles gostavam da disciplina de Física, 71,9% deles disseram que gostavam e apenas 28,% disseram que não gostavam. Assim, ficou evidente, para esse grupo de alunos, que a disciplina de Física é bem estimada. Contudo, vale destacar que não foi um resultado esperado, visto que, em geral, a disciplina de física geralmente não figura entre as mais queridas entre os alunos.

Uma outra pergunta que havia no questionário era se eles gostavam que nas aulas de Física fossem utilizados experimentos, jogos, vídeos e simulações. Para essa questão, 93,9% dos alunos responderam que sim e apenas 6,1% disseram que não. Isso evidencia como os alunos gostam deste tipo de atividade em sala de aula e reforça a importância de aulas que utilizem estas ferramentas didáticas.

Com relação a pergunta “*O que você gostaria que o professor fizesse nas aulas de Física?*”, obtivemos que basicamente as respostas estavam relacionadas à realização de mais aulas práticas. Dentre algumas respostas dadas pelos alunos, tivemos as seguintes:

“Trazer mais experimentos, jogos, vídeos, porque a aula fica mais interessante.”

“Gostaria que tivéssemos mais aulas dinâmicas, como a de hoje.”

“Fizesse experiências para motivar o aprendizado.”

“Experimento, jogos, vídeos, simulações é só.”

“Dá um foco maior nas aulas práticas que sai do padrão da escola e interagirmos mais.”

“Dinâmicas sobre os assuntos de Física.”

“Gostaria que tivesse mais experimentos.”

As respostas dadas acima pelos alunos mostram o interesse que eles possuem com relação às aulas práticas ou exposições que tenham a aplicação de instrumentos didáticos como jogos e vídeos. Isso novamente reforça a importância do professor evitar o método tradicional de aula, que é baseado apenas na exposição verbal usando o lápis e o quadro branco.

Quando questionados se já haviam estudado Astronomia anteriormente, 84,5% deles disseram que não e apenas 15,2% afirmaram que sim. Este resultado destaca a quase ausência dos temas da Astronomia nas aulas do ensino médio na escola em que a atividade foi desenvolvida. Possíveis motivos para isso são a falta de material didático referente a Astronomia e/ou a falta de preparo dos professores da escola com relação aos conteúdos de Astronomia.

Investigamos também se na referida turma/escola atividades experimentais eram ou não uma prática comum nas aulas. Neste caso, no questionário os alunos foram questionados se já tinha participado de um experimento para aprender algum conteúdo de Física ou de outra disciplina. A resposta para essa questão, mostrou que a aula do tipo experimental era um instrumento didático pouco utilizado, pois apenas 62,5% deles já haviam participado de experimentos em sala de aula. A disciplina mais destacada que utilizava experimentos em sala de aula, para os alunos que responderam sim a essa pergunta, foi a Química.

Com relação ao uso de experimentos no ensino de Astronomia, os resultados do questionário indicaram uma ótima aceitação, por parte dos alunos. No caso, 54,8% deles consideraram que o uso de experimentos no ensino de astronomia é uma ótima prática; 35,5% consideraram como algo bom; 9,7% consideraram como algo regular, e nenhum deles disse que era algo ruim a ser feito, conforme mostrado na Figura 4.

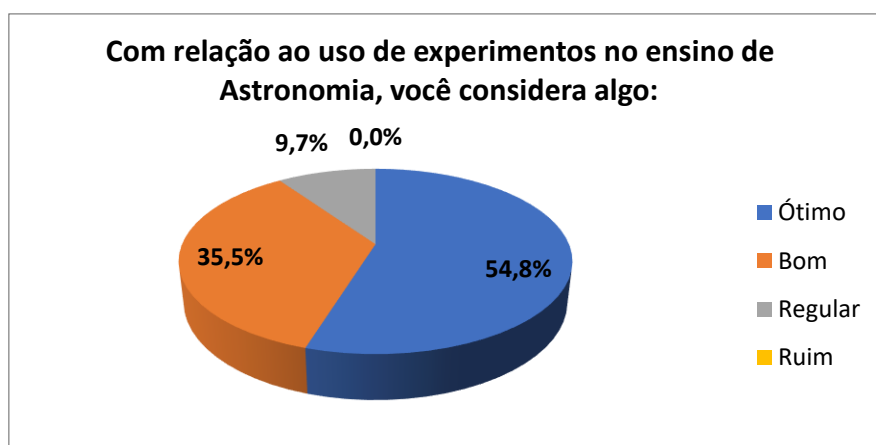


Figura 4. Resultado obtido referente a pergunta “Com relação ao uso de experimentos no ensino de Astronomia, você considera algo?”.

Fonte: O autor (2023).

Em seguida, no questionário havia uma pergunta para investigar se, na opinião dos alunos, o experimento havia ajudado num melhor entendimento do conteúdo ministrado. As respostas a essa questão, vistas na Figura 5, evidenciam como a atividade prática, que foi executada em sala de aula, auxiliaram no aprendizado dos conteúdos da aula teórica, que havia sido previamente ministrada. Como resultado para essa pergunta, foi obtido que 68,8% deles disseram que o experimento ajudou muito no entendimento do conteúdo ministrado; 28,1% disseram que só ajudou um pouco; 3,1% disseram que preferiam a aula sem o experimento, mas, como eram 32 alunos, isto corresponde a opinião de apenas um aluno da turma; e nenhum deles consideraram que o experimento não ajudou em nada no entendimento do conteúdo previamente ministrado.



Figura 5. Resultado obtido referente a pergunta “*Você acha que o experimento ajudou você a entender melhor o conteúdo ministrado?*”.

Fonte: O autor (2023).

Foi perguntando também aos alunos se o experimento os deixou mais motivados para participar da aula. Como resultado, 90,6% dos estudantes responderam que sim, afirmando que se sentiram mais motivados para participar da aula por causa da realização do experimento; apenas 9,4% responderam que não. A resposta para essa questão forneceu um bom indicativo de que a experimentação realmente surte um efeito de motivar os alunos para aprender os conteúdos ministrados em sala.

Foi perguntado também aos alunos se o uso do experimento os fez ficarem motivados para participar de outras aulas como está de Astronomia. Para essa pergunta, obtivemos que 93,6% deles disseram que o experimento fez com que eles ficassem mais motivados para participar de outras aulas de astronomia. Isso indicou que o tema do experimento despertou o interesse, da grande maioria dos alunos, por alguns temas da Astronomia. Isto foi muito bom, pois, como tínhamos visto em outra pergunta do questionário analisada anteriormente, 84,5% nunca tinham estudado astronomia antes.

Outras perguntas do questionário se referiam ao site em si. Neste caso, foi perguntado para os alunos se o design do site era atraente. Como resultado, obtivemos que 96,8% dos alunos responderam que sim, que o design do site era atraente, apenas 3,2% disseram que não. Assim, vemos que os alunos consideraram que a parte visual do site foi algo que eles aprovaram.

Quando perguntados se as instruções do site, para montar o experimento, eram fáceis, tivemos que todos eles disseram que sim. Neste caso, eles consideraram que o site atendeu bem em termos de clareza, na exposição das informações. Isso mostra a viabilidade desse tipo de TIC na realização de aulas experimentais.

Perguntamos também a eles no questionário se eles se sentiam interessados para acessar o site novamente para fazer outro experimento. Conforme pode ser visto na Figura 6, obtivemos que 93,8% deles disseram que sim, apenas 6,3% disseram que não. Assim, este resultado reforça o fato de que aulas experimentais associadas às TICs, neste caso o site, compõem uma funcional e atrativa ferramenta educacional.

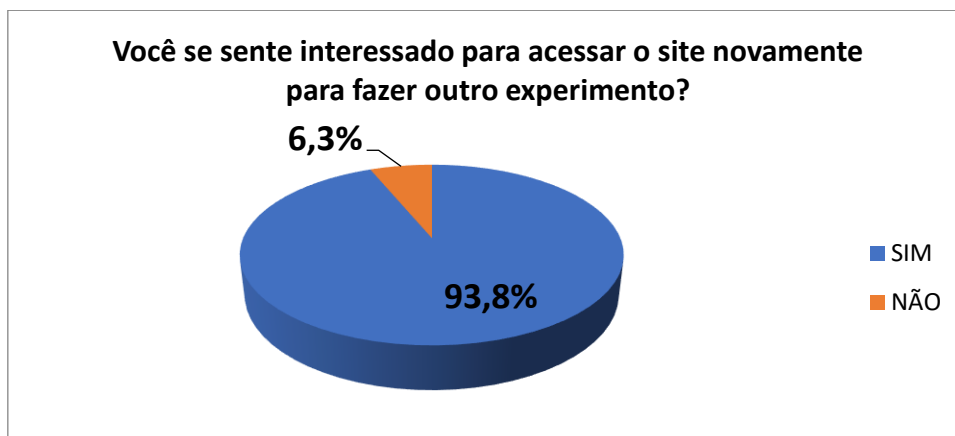


Figura 6. Resultado obtido referente a pergunta “*Você se sente interessado para acessar o site novamente para fazer outro experimento?*”.

Fonte: O autor (2023).

Uma das propostas que tivemos ao criar o site foi que ele servisse tanto ser usado em aulas de Astronomia no ensino médio, como também servisse para que aqueles que estivessem interessados em estudar Astronomia sozinhos, como um hobby, por exemplo. Neste caso, era importante que as instruções colocadas no site permitissem que alguém sozinho, apenas seguindo as instruções dos experimentos descritas no site, conseguissem realizar as atividades propostas. Assim, no questionário foi perguntado aos alunos se eles consideravam que conseguiriam fazer o experimento sozinhos ou com colegas, sem o auxílio de um professor. Como resultado, como pode ser visto na Figura 7, obtivemos que 83,9% disseram que sim, e apenas 16,1% deles disseram que não conseguiriam fazer o experimento sem o auxílio de um professor. Com base nestas respostas, pelo menos para o experimento que foi feito com os alunos em sala, obtivemos que o site se prestou muito bem para a finalidade que havíamos proposto.

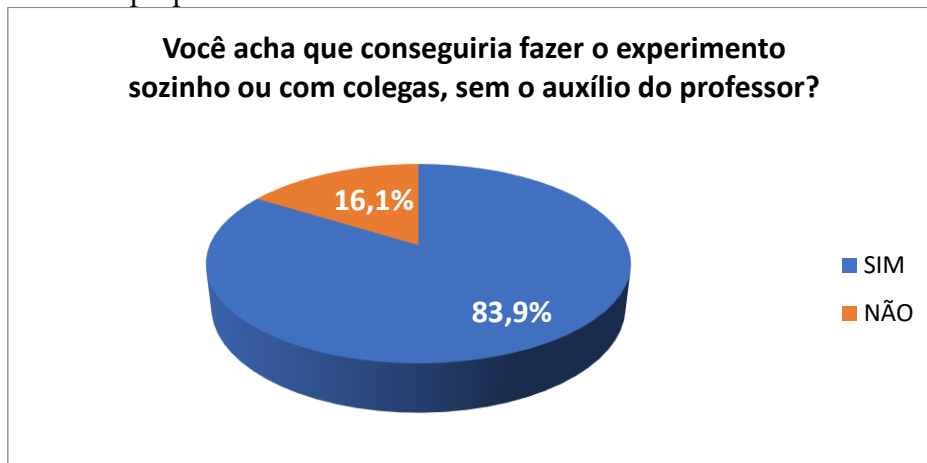


Figura 7. Resultado obtido referente a pergunta “*Você acha que conseguiria fazer o experimento sozinho ou com colegas, sem o auxílio do professor?*”.

Fonte: O autor (2023).

Por fim, a última pergunta do questionário era de resposta livre, em que os alunos podiam fazer comentários ou dar sugestões. Como resultado, foram obtidas poucas respostas neste item. A maioria delas sugeriu que os professores deveriam fazer mais aulas práticas e/ou usarem recursos como vídeos e jogos para tornarem as aulas mais interessantes. Estas sugestões e comentários indicam que estes tipos de práticas educativas, voltadas para a experimentação e para o uso de recursos didáticos tecnológicos, atraem o interesse do aluno para os conteúdos a estes relacionados.

4. Considerações Finais

A partir das respostas dadas pelos alunos no questionário que foi aplicado, bem como pela observação feita pelo professor durante a realização em sala da atividade experimental proposta (montagem de um Relógio de Sol), vimos que o site que criamos, com atividades experimentais para o ensino de Astronomia, se mostrou como uma importante ferramenta didática. Além disto, acreditamos que, mesmo com a precariedade do acesso à internet que existe em muitas escolas brasileiras, ele poderá ser usado praticamente em qualquer escola, já que não é necessária uma conexão de alta velocidade, e pode ser acessado em smartphones, tablets etc. Além disto, acreditamos que ele é uma ferramenta muito útil para aqueles que desejaram estudar Astronomia de forma independente, como aqueles que estudam astronomia como um hobby. É importante também destacar que os experimentos propostos no site que criamos, em geral, exigem itens de custo relativamente baixo ou mesmo nenhum custo.

Nesta pesquisa notamos também um fato já bem relatado na literatura, que as TICs possuem um grande potencial de tornar o ambiente escolar mais próximo do mundo vivencial do aluno, transformando-o em algo mais natural para ele. A aceitação que dos alunos que participaram da montagem do Relógio de Sol, na atividade em sala de aula que foi desenvolvida com eles, foi bem maior do que realmente se esperava. Além disto, as respostas e sugestões emitidas pelos estudantes, por meio do questionário, poderão, sem dúvida, serem usadas para aprimorar o site.

Nesta pesquisa identificamos também que, por meio das respostas dadas pelos alunos no questionário e pelo comportamento que eles tiveram durante a realização da atividade prática em sala, que as tecnologias de informação e comunicação já fazem parte da vida cotidiana deles, mesmo que ainda precariamente para muitos deles. Foi notável também a constatação de que a utilização de ferramentas didáticas, utilizando os princípios da aprendizagem significativa, como a experimentação, estimula o aprendizado e o interesse do aluno. Em adição, elas permitem ao estudante desenvolver novas habilidades e aprimorar às que já possui, contribuindo no processo de formação dos estudantes para serem verdadeiros cidadãos críticos e reflexivos.

De forma geral, os alunos gostaram muito do design do site, da forma como as instruções estão colocadas nele, fazendo com que possam montar os experimentos sozinhos, mesmo sem a ajuda de um professor. Além disto, eles relataram que ficaram interessados em fazer outros experimentos de astronomia. Assim, esperamos que o presente trabalho possa ser uma importante ferramenta didática para os professores que desejarem ministrar astronomia em suas turmas, ou mesmo para aqueles que desejarem estudar astronomia como um hobby.

REFERÊNCIAS

- FORTUNA, T. R. Jogo em aula: recurso permite repensar as relações de ensino aprendizagem. *Revista do Professor*, Porto Alegre, 2003, v. 19, n. 75, p. 15.
- GOULART, O. F.; MAIA, E. D. Construção de um site como produto educacional: relações entre a pesquisa na sala de aula e a mídia digital. *Revista Polyphonia*, v. 26/1, 2015. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/sv/article/download/37980/19089>> Acesso em: 28 Dez 2018.
- KRASILCHIK, M. *Prática de ensino de biologia*. 4ª ed., São Paulo: Editora Edusp, 2008.
- LANGHI, R.; NARDI, R. *Educação em astronomia: Repensando a formação de professores*. São Paulo: Escrituras Editora e Distribuidora de Livros Ltda., 2013. 215 p.

MOREIRA, M. A. Subsídios teóricos para o professor pesquisador em ensino de ciências: A Teoria da Aprendizagem Significativa. Porto Alegre/RS, 2009. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/> Acesso em: 10 Dez. 2018.

MOURÃO, R. R. F. Da Terra às Galáxias. São Paulo: Editora Melhoramentos, 1977.

NICOLINI, J. Manual do Astrônomo Amador. 3ª edição. Campinas: Editora Papirus, 2000.