



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E TECNOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

**ASTRONOMIA E FÍSICA: CONTRIBUIÇÕES DE UM CLUBE
DE ASTRONOMIA AMADORA ATUANDO DENTRO E FORA
DA ESCOLA**

Felipe José Virgínio Donato

Recife
2023



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E TECNOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

**ASTRONOMIA E FÍSICA: CONTRIBUIÇÕES DE UM CLUBE
DE ASTRONOMIA AMADORA ATUANDO DENTRO E FORA
DA ESCOLA**

Felipe José Virgínio Donato

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Licenciatura em Física da Universi-
dade Federal Rural de Pernambuco, Unidade
Acadêmica de Educação a Distância e Tecnolo-
gia, como requisito parcial para obtenção do tí-
tulo de Licenciado em Física.

Orientadora: Prof^a Dr^a Ana Paula Teixeira
Bruno Silva

Recife
2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- D677a Donato, Felipe José Virgínio
 Astronomia e Física: Contribuições de um Clube de Astronomia amadora atuando dentro e fora da escola / Felipe José Virgínio Donato. - 2023.
 25 f. : il.
- Orientadora: Ana Paula Teixeira Bruno Silva.
 Inclui referências e apêndice(s).
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Licenciatura em Física, Recife, 2024.
1. clube de Astronomia. 2. física. 3. divulgação científica. I. Silva, Ana Paula Teixeira Bruno, orient. II. Título

CDD 530

Felipe José Virgínio Donato

**ASTRONOMIA E FÍSICA: CONTRIBUIÇÕES DE UM CLUBE DE ASTRONOMIA
AMADORA ATUANDO DENTRO E FORA DA ESCOLA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Licenciatura em Física da Universi-
dade Federal Rural de Pernambuco, Unidade
Acadêmica de Educação a Distância e Tecnolo-
gia, como requisito parcial para obtenção do tí-
tulo de Licenciado em Física.

Aprovado em 13 de dezembro de 2023

BANCA EXAMINADORA:

Presidente:

Prof^a. Dr^a. Ana Paula Teixeira Bruno Silva - UFRPE/UAEADTec

1º Examinador(a):

Prof. Dr. Antonio Carlos da Silva Miranda – UFRPE/DF

2º Examinador(a):

Prof^a Dr^a Maria Danielle Rodrigues Marques – UFF/UFRPE/UAEADTec

AGRADECIMENTOS

Para este trabalho chegar até o fim e para o desenvolvimento do objeto de estudo, as atividades do Clube, foram necessárias algumas boas mãos amigas.

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus por duas coisas: por me dar muito mais do que preciso e mereço para a conclusão de mais uma graduação; e também, por criar um universo com tantos encantos e ao alcance de um telescópio.

Pelo apoio da minha família, que sempre me incentivou. Pela educação que meus pais, Aldo e Nair, deram-me e por todos os valores que aprendi apenas ao observá-los. Pelas risadas e bons momentos com meus irmãos, Bruna e Aldinho. É muito bom conviver diariamente com vocês.

Pela família que estou construindo. Por todo o auxílio e compreensão da minha esposa, Priscilla, que mesmo com toda a exaustão das atividades diárias, corajosamente assumia a tarefa nada fácil de entreter nosso pequeno cometa, Kepler (dois anos e muita energia), para que eu pudesse concluir as atividades e provas da graduação. E também à sua melhor amiga e minha irmã de consideração, Priscila (sim, são duas Priscilas), que diariamente está conosco e nos assiste sempre que precisamos.

Por todos os membros do Clube de Astronomia de Surubim, que fazem o Clube acontecer. Levam seus telescópios para os encontros e promovem uma noite repleta de ciências e piadas. Um agradecimento especial a Lucas Sales (Galileu), Cezar Barbosa, Cicinho da NASA, Wellington Spock, Mateus Carlos e Vladmir.

Pela paciência infinita da minha orientadora, professora Ana Paula Bruno, que sempre foi extremamente solícita, e sem sua ajuda nada disso teria acontecido. Muito obrigado por todas as dicas, sugestões e orientações. A senhora é o exemplo de uma doutora no Ensino Superior. Parabéns pelo seu trabalho!

Agradeço ao professor Antonio Carlos Miranda, que deu o pontapé inicial nas atividades do nosso Clube, sempre nos apoiou e nunca recusa um convite para vir palestrar em Surubim. Também um exemplo de professor e divulgador científico.

Enfim, a todos que de uma forma ou de outra tocam minha vida e contribuíram direta ou indiretamente para a conclusão deste trabalho.

ASTRONOMIA E FÍSICA: CONTRIBUIÇÕES DE UM CLUBE DE ASTRONOMIA AMADORA ATUANDO DENTRO E FORA DA ESCOLA

Felipe José Virginio Donato
Autor do Trabalho de Conclusão de Curso
Licenciatura em Física UAEADTec
Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE
felipedonato11@hotmail.com

Ana Paula Teixeira Bruno Silva
Orientadora do Trabalho de Conclusão de Curso
Licenciatura em Física UAEADTec
Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE
ana.tbsilva@ufrpe.br

RESUMO

Este trabalho propôs investigar as contribuições de um clube de Astronomia Amadora, localizado no município de Surubim, no estado de Pernambuco. O Clube atua dentro e fora de escolas públicas e privadas, e desenvolve atividades em espaços públicos, como praças e no centro cultural do município, atendendo ao público em geral. As atividades, teóricas e práticas, contemplam temas envolvendo conceitos de Astronomia e Física, com a finalidade de contribuir na construção de conhecimentos científicos; promover a divulgação científica e despertar o interesse de jovens pela ciência. A pesquisa foi desenvolvida com estudantes e um grupo de representantes do público geral, com o objetivo de analisar se a atuação do Clube impacta positivamente na construção de conhecimentos de Astronomia e Física, contribuindo para alfabetização científica. A metodologia teve uma abordagem qualitativa. Os instrumentos de coleta de dados foram dois questionários, elaborados através da ferramenta Google Forms e impressos, que abordaram questionamentos específicos, de acordo com os sujeitos de pesquisa, os quais revelaram como o Clube conseguiu atuar positivamente. Os estudantes afirmaram que a atuação do Clube na escola ajudou a esclarecer conceitos da Física, tais como: Mecânica, Energia, Gravitação Universal, Fenômenos Ondulatórios, Cosmologia, entre outros. Observou-se que os propósitos promovidos pelo Clube de Astronomia Amadora foram revelados nos resultados, demonstrando impacto positivo nos envolvidos. Percebeu-se também que as ações do Clube contribuem de forma significativa para a educação científica e conhecimentos de Astronomia e Física.

Palavras-chave: clube de Astronomia; física; divulgação científica.

1 INTRODUÇÃO

A Astronomia desperta a curiosidade e o fascínio da humanidade há milênios. Observar o céu estrelado, compreender os movimentos dos astros e explorar o vasto universo sempre instigou a mente humana, levando-a a buscar respostas para questões fundamentais sobre a nossa existência e o lugar que ocupamos no cosmos.

Atividades relacionadas à Astronomia podem ser praticadas por todos por meio de clubes de Astronomia Amadora. Estes são capazes de atender a diferentes públicos, desde crianças até adultos. Dessa forma, o clube pode contribuir para a alfabetização científica de um número significativo de pessoas. Sabino (2002) afirma que atividades voltadas à Astronomia podem contribuir para a alfabetização científica de diversas maneiras, tais como: promover a curiosidade e o interesse pela ciência, oferecer oportunidades de aprendizagem e promover a participação social.

A parte prática da Astronomia Amadora é iniciada muitas vezes a partir de uma vivência com agentes externos e não com uma iniciativa própria, como explica Donato (2022, p. 12) “Geralmente o primeiro contato com binóculo ou telescópio é feito em encontros de clubes de Astronomia, escolas, pequenos observatórios, etc. Isso desperta ainda mais a vontade de ter um telescópio e fazer suas próprias observações.” Isso mostra a relevância de Clubes de Astronomia Amadora ativos na sociedade e execução de atividades relacionadas dentro das escolas.

Nas escolas, Ramos (2022) afirma que é raro o desenvolvimento de projetos voltados à Astronomia. Também destaca a importância das ações que um clube de Astronomia teria por ser amplo seu campo de atuação e que há a necessidade de se introduzir estes conhecimentos em unidades do ensino básico. Machado et al. (2018) amplia a ideia ao afirmar que a Astronomia é uma ciência interdisciplinar que trabalha diversas habilidades científicas, como a capacidade de observação, o raciocínio lógico e a resolução de problemas. E que o ensino de Astronomia na escola pode ajudar a promover a educação científica, desenvolvendo essas habilidades nos alunos.

Tendo em mente o propósito da divulgação científica, grupos de Astronomia Amadora têm se revelado uma ferramenta poderosa que aos poucos vem ganhando espaço em nosso país. Conforme argumenta Zapparoli (2017, p. 22), “nos grupos de Astronomia Amadora se estreitam as relações entre os astrônomos amadores que podem colaborar com a divulgação de resultados

de observações, pois neles existe a possibilidade da troca de experiências, equipamentos e resultados [...]”.

No agreste pernambucano, o Clube de Astronomia Amadora de Surubim tem se dedicado a compartilhar esse entusiasmo pelo estudo do universo e seus mistérios. Este Clube foi criado em 2018, com a colaboração do projeto “Desvendando o Céu Austral”, da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) sob a coordenação do Prof. Dr. Antonio Carlos da Silva Miranda.

Este estudo visou analisar as contribuições das atividades promovidas por esse clube, em Surubim e nas cidades circunvizinhas. O Clube consegue atingir o interesse de pessoas em várias áreas do conhecimento, e possui participantes com formação em Engenharia, Licenciados em Física, Biologia, História, Letras, profissionais da área da Saúde, entre outros, além de estudantes da educação básica, ensino superior e leigos.

O Clube tem buscado disseminar conhecimentos científicos e promover o contato direto com a Astronomia e a Física, despertando o interesse e a curiosidade em crianças, jovens e adultos.

O Clube busca não apenas transmitir as informações científicas, mas também despertar a curiosidade, incentivar o pensamento crítico e estimular a criatividade dos participantes. Além disso, as atividades desenvolvidas têm o intuito de promover uma maior integração entre a comunidade e a escola, estimulando o engajamento entre os participantes e a valorização da educação científica.

O interesse pelo estudo tem como justificativa descobrir se o Clube atuou positivamente no seu propósito de divulgação científica. Considerando essas ideias, tem-se como problema de pesquisa: *Um clube de Astronomia Amadora, que representa um espaço de educação não formal, pode contribuir para a alfabetização científica?*

Para realizar esta pesquisa, foram distribuídos questionários para aqueles que participaram de ao menos uma atividade promovida pelo Clube. Essa abordagem teve como finalidade identificar as concepções de participantes que vivenciaram atividades realizadas no contexto escolar, e em espaços públicos, a fim de analisar as contribuições do Clube, com base nas ações desenvolvidas dentro e fora da escola.

2 ASTRONOMIA AMADORA E A FÍSICA: UM OLHAR NA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

A Astronomia amadora tem se mostrado uma poderosa ferramenta para a promoção da educação científica e despertar o interesse das pessoas pelo estudo do universo. De acordo com Leonês (2019), a Astronomia amadora permite que o público se engaje ativamente na exploração do céu, oferecendo experiências enriquecedoras no campo científico. Através de observações diretas, experimentos e atividades práticas, a Astronomia amadora possibilita uma abordagem empírica e interativa da ciência.

Langui e Scalvi (2013, p. 35) ampliam a ideia e explicam que a Astronomia pode ter a função de aproximar a população da ciência como um todo:

[...] justifica-se pelo fato desta ciência [astronomia] desenvolver o importante papel em promover no público o interesse, a apreciação e a aproximação pela ciência em geral, pois normalmente surgem questões de interesse comum que despertam a curiosidade das pessoas, tais como buracos negros, cosmologia e exploração do sistema solar, levando-as a uma educação em astronomia, seja ela formal, informal, não formal, ou no âmbito da popularização. No contexto brasileiro, a astronomia amadora tem desempenhado um papel fundamental na divulgação científica e na popularização da ciência.

Nessa linha de ideias, Alvaide e Pugliese (2020) ressaltam que a divulgação do conhecimento sobre Astronomia através de atividades educativas promovidas por clubes e grupos de Astronomia amadora tem impactado positivamente na formação de indivíduos críticos, conscientes e interessados em ciência. Essas iniciativas têm ampliado o acesso à educação científica, especialmente em áreas onde os recursos educacionais são escassos.

A alfabetização científica tem o papel de tornar o homem capaz de pensar de maneira organizada e lógica, bem como apoiar o desenvolvimento de uma consciência e juízo com maior capacidade crítica em relação a sociedade ao mundo que vive. Neste processo contínuo e dinâmico, existem habilidades que podem ser desenvolvidas, tais como: a compreensão de termos e conceitos científicos, compreensão da natureza dos fatores éticos e políticos, entendimento tecnológico, social, entre outros (Sasseron *et al.*, 2011).

Chassot (2016, apud Branco *et al.*, p. 704) complementa afirmando que a ciência é “o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem”. Ainda amplia a ideia ao dizer que “seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo” (Chassot, 2003, p. 94).

Milaré *et. al.* (2021, p. 47) explicita bem o objetivo da Alfabetização Científica e suas possibilidades quando diz que:

A Alfabetização Científica e Tecnológica pode ser considerada como um dos eixos emergentes da pesquisa em Educação em Ciências no Brasil, sendo apontada como uma meta da aprendizagem e um objetivo do ensino, na medida em que almeja ampliar os conhecimentos sobre Ciência e tecnologia, concomitantemente a uma formação cidadã. Sua promoção ocorre em contextos formais e não formais, sendo desenvolvida de forma processual e contínua.

Se tratando de instrumentos capazes de contribuir com a alfabetização científica, a Física e a Astronomia são áreas do conhecimento excelentes e com alto potencial para esta tarefa. O estudo dessas áreas permite que os indivíduos compreendam os fenômenos naturais que ocorrem ao seu redor, bem como as relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade. Além disso, a Astronomia consegue cativar o interesse do estudante, instigá-lo e facilmente se combina com diversos componentes curriculares, como explica Leal (2023, p. 8):

A Astronomia é uma ciência fascinante e empolgante. Quando utilizada como ferramenta para o ensino, ela se torna uma ótima maneira de atrair o interesse dos estudantes e motivá-los a aprender. Por meio da Astronomia, é possível explorar conceitos de outras Ciências, como Física, Química, Matemática, Biologia, Geologia, Geografia, entre outras. Isso permite que o ensino seja mais rico e transversal, abrangendo diferentes disciplinas que fazem parte da estrutura curricular. Dessa forma, os estudantes podem se envolver em atividades interdisciplinares e desenvolver habilidades de pensamento crítico, resolução de problemas e trabalho em equipe, tornando o aprendizado mais significativo e agradável.

A capacidade de ser trabalhada de maneira interdisciplinar aumenta ainda mais as possibilidades de atividades relacionadas à Astronomia. Isto é uma forma de enriquecer e torná-las mais dinâmicas. Thiesen (2008) considera a interdisciplinaridade muito importante para o processo de aprendizagem, e possui a potencialidade de ajudar professores e escolas a dar novo sentido ao trabalho pedagógico em termos de conteúdo, metodologias, avaliações, entre outros.

2.1 Clube de Astronomia

Por meio das interações dentro de clubes de Astronomia, os participantes têm a chance de trocar experiências, construir conhecimento de forma colaborativa e fortalecer laços sociais, resultando em um impacto positivo no seu desenvolvimento integral, na contribuição da alfabetização científica, e na formação cidadã. Ainda nessa perspectiva, estudos como o de Schivani (2010) têm apontado que o envolvimento em atividades extracurriculares ligadas à Astronomia,

pode desempenhar um papel fundamental no aprimoramento de habilidades de colaboração, persistência e habilidade de solucionar problemas.

Os clubes de Astronomia são capazes de facilmente atrair atenção do público em geral, devido ao fascínio natural característico da Astronomia. Nesse sentido, diversos estudos têm evidenciado os impactos positivos das atividades de Astronomia amadora. Segundo Ferreira e Agner (2018, p. 2), “a astronomia amadora tem papel de importância na divulgação e incentivo do interesse da área para o público geral, uma vez que permite a um número grande de pessoas estabelecerem um primeiro contato com a observação e estudo dos astros”.

No que diz respeito à Astronomia amadora, sua prática em espaços não formais de educação tem demonstrado ser uma aliada valiosa na divulgação científica. Para Marandino (2004), a expansão das investigações na área de educação não formal, embora em menor escala no Brasil, é resultado do incremento do movimento de divulgação científica nos últimos tempos, inclusive no país, que tem impulsionado o avanço da alfabetização científica.

Nessa direção, Marques e Marandino (2018, p. 13) salientam algumas características desta modalidade de divulgação do conhecimento ao afirmar que “a ENF (educação não formal) é uma prática sociocultural intencional de aprendizagem e de produção de saberes, não vinculada ao sistema educacional regado e que ocorre em diferentes espaços sociais.”

Com base nessas ideias, a escola não é a única instituição capaz de promover a alfabetização científica. As atividades não formais desenvolvidas pelos clubes de Astronomia podem possibilitar o envolvimento das pessoas, oportunizando a reflexão, discussão e compreensão de assuntos que envolvem a Ciência e Tecnologia, contribuindo na aprendizagem de conceitos científicos.

2.2 Ensino de Física e Astronomia

Atividades relacionadas a Astronomia podem contribuir no processo de aprendizagem ao tornar mais palpáveis os assuntos abordados nas aulas. Atrelada à Física, ela pode ajudar na contextualização, pois ela permite que os alunos vejam como os conceitos físicos se aplicam ao mundo real.

Por exemplo, ao estudar o movimento dos planetas, os alunos podem aprender sobre as leis de Newton. Estudar a formação das estrelas, pode ser associado à conversão de energia nuclear em energia luminosa. O uso dos instrumentos astronômicos, como os telescópios refletor, lunetas, binóculos entre outros pode contribuir para a discussão e compreensão de conceitos

científicos da Óptica Geométrica. Trevissan e Lattari (2000) concordam com essa ideia e afirmam que a Astronomia pode promover a aprendizagem ativa dos alunos, pois ela permite que eles explorem e experimentem o mundo ao seu redor.

2.3 Atividades praticadas pelo Clube

As atividades do Clube são desenvolvidas tanto dentro da escola, contemplando turmas do ensino fundamental e ensino médio, quanto fora dela, em praça pública e centro cultural, abrangendo a população de todas as idades. Todas as atividades são ministradas pelos membros do Clube, em especial por um Engenheiro de Produção, e também licenciando em Física.

As palestras e oficinas executadas pelo Clube abordam temas sobre Astronomia e Física. Dentre os temas, destacam-se, em Astronomia: o Sistema Solar, o Sol, as manchas solares, as estrelas, os instrumentos ópticos, a história da Astronomia, entre outros. Na Física, os conceitos abordados tratam da Mecânica Clássica, Gravitação Universal, Ondulatória, Óptica Geométrica, dentre outros.

Estes temas abordados abrangem habilidades e competências, indicadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018) ao longo da educação básica, nas áreas de Ciências da Natureza, no Ensino Fundamental e de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, no Ensino Médio, contemplados na unidade temática Terra e Universo, e seus objetos de conhecimento.

Dentro da escola, as atividades geralmente envolvem observação solar, palestras sobre temas da Astronomia e uma oficina sobre instrumentos ópticos. Através da observação do Sol, os participantes podem conhecer a estrela que é responsável pela vida em nosso planeta e compreender melhor os fenômenos solares, como as manchas solares e o comportamento de sua superfície. A Figura 1 apresenta uma das vivências dessa atividade, desenvolvidas pelo Clube, no contexto escolar.

Figura 1. Observação solar



Fonte: Autor (2023)

Na oficina sobre instrumentos ópticos, os participantes passam a ter uma compreensão mais aprofundada sobre o funcionamento do telescópio e binóculo, entendem como as lentes e espelhos “controlam” a luz, bem como a importância dos instrumentos na observação astronômica, e conhecem um pouco da história dos instrumentos de observação. Esta prática pode ser vista na Figura 2.

Figura 2. Oficina sobre o funcionamento de instrumentos ópticos



Fonte: Autor (2023)

As palestras abordam temas da Astronomia como: Sistema Solar, Cosmologia, História da Astronomia, notícias, entre outros. Geralmente se utiliza apresentação em slide com bastante imagens para visualização e facilitar a compreensão, mostrado na Figura 3.

Figura 3. Palestra sobre temas da Astronomia



Fonte: Autor (2022)

Fora da escola, normalmente são realizados encontros noturnos para observar planetas e a Lua. A observação planetária, por sua vez, permite que os interessados conheçam os diferentes corpos celestes do nosso Sistema Solar e compreendam as características únicas de cada um deles. A Figura 4 exibe um desses encontros, realizado em praça pública.

Figura 4. Encontro noturno em praça pública para observação planetária e lunar



Fonte: Autor (2023)

Também é aproveitado datas de eventos astronômicos como eclipses, Lua de Sangue, oposição de planetas, conjunções, entre outros, para realizar eventos, conforme apresentado na Figura 4, e proporcionar ao público oportunidade de acompanhar estes acontecimentos celestes pelo telescópio.

Figura 5. Alguns membros do Clube de Astronomia de Surubim



Fonte: Autor (2020)

Para isso, o Clube conta com o apoio de alguns membros que também possuem e levam seus telescópios para os encontros, como mostrado na Figura 5.

3 METODOLOGIA

A pesquisa qualitativa é especialmente adequada quando se pretende explorar e compreender os processos sociais, as interações humanas e as influências culturais (Silveira; Córdova, 2009). No questionário, ao coletar informações pessoais como nome, idade e aspectos subjetivos como opiniões do investigado, revela a pesquisa com um caráter qualitativo.

Esta é especialmente adequada quando se pretende explorar e compreender os processos sociais, as interações humanas e as influências culturais (Silveira; Córdova, 2009). Com base nisso, optou-se pela aplicação de questionários com o objetivo de coletar informações dos participantes sobre as atividades promovidas pelo Clube de Astronomia Amadora.

O questionário, segundo Gil (2008, p.121), pode ser definido, como:

a técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado, etc.

Ainda de acordo com esse autor, a aplicação de um questionário pode ser escalável, permitindo alcançar um grande número de participantes em um curto período de tempo, o que é especialmente útil para estudos com amostras representativas. Essa abordagem também pode facilitar a comparação e análise dos resultados, proporcionando uma visão mais abrangente sobre o assunto em estudo.

Para a pesquisa deste trabalho, o questionário foi elaborado através da plataforma Google Forms e impressos para aplicação após atividades do Clube. As questões abordadas tratavam sobre como foi a experiência com o Clube, questões voltadas para os participantes sobre a oportunidade de aprender com o Clube; observar o céu com o telescópio; vivenciar atividades com o uso de telescópio; a atuação do Clube ajuda na aprendizagem de conceitos entre outras.

O questionário foi aplicado para estudantes do Ensino Médio em uma escola pública e para um grupo de pessoas que participaram de atividades do Clube que também residem em Surubim/PE e cidades circunvizinhas. Também foi compartilhado através de grupos de Whatsapp e levado impresso para os encontros noturnos. A amostra foi composta por estudantes da educação básica e o público em geral.

Afim de garantir um melhor aproveitamento da obtenção das respostas, foram aplicados dois questionários (apêndice A e B) para atenderem grupos de pessoas distintas: estudantes e o público em geral, uma vez que o Clube atua tanto dentro, como fora da escola. É possível conferir os questionários pelo Google Forms através dos links ou dos QR Codes nas Figuras 6 e 7, abaixo:

Figura 6. Questionário para o público em geral: forms.gle/Mrc22tuLSsEbq4UW6



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 7. Questionário para estudantes: forms.gle/u5HLtT3m9TTfN7ri9



Fonte: Elaborado pelo autor

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados foi conduzida por meio das respostas apresentadas aos questionários. Foi realizada de forma interpretativa, buscando identificar as concepções dos participantes. As questões abertas foram categorizadas de acordo com os temas presentes, com base nas respostas. Essa categorização permitiu a organização dos dados em grupos coerentes, facilitando a identificação de padrões. Foram utilizadas técnicas de visualização, como a construção de gráficos, para proporcionar uma representação visual das informações coletadas.

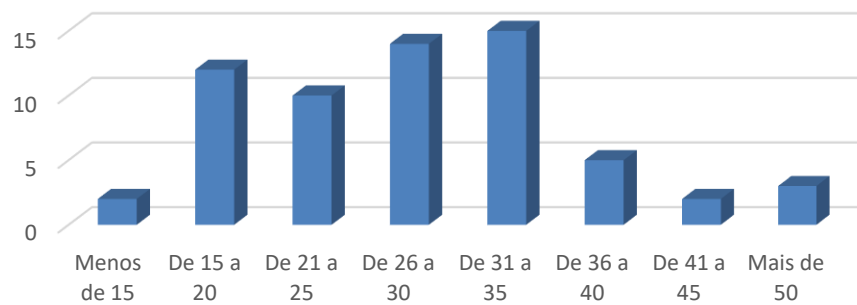
Através dessa análise e da visualização dos dados, é possível extrair conclusões fundamentadas. Essa abordagem metodológica permite uma compreensão mais aprofundada dos efeitos dessas atividades na educação científica e no interesse pela Física e Astronomia.

A aplicação dos questionários obteve um total de 128 participantes. Dentre eles, 60 do sexo masculino e 68 do sexo feminino. Na seção seguinte, apresentam-se as questões relativas apenas ao público em geral; posteriormente, as respostas dos estudantes. A última seção reúne as respostas das perguntas em comum aos dois grupos pesquisados.

4.1 Público geral

Se tratando do público geral, 63 pessoas participaram da pesquisa e sua faixa etária é representada pelo Gráfico 1.

Gráfico 1. Faixa etária dos participantes da pesquisa

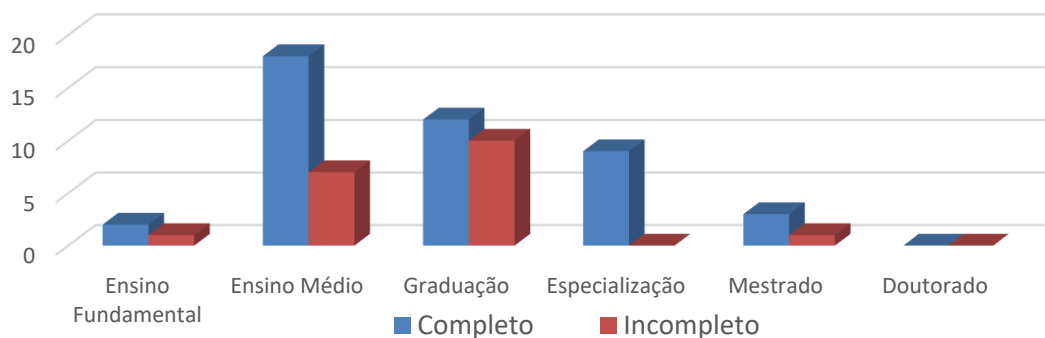


Fonte: Autor

A maioria dos participantes residem no município de Surubim, mas ainda houve participantes que moram nas cidades de Bom Jardim, Casinhas, Caruaru, João Alfredo, Recife, entre outros.

Em relação à formação acadêmica do público em geral, os dados coletados estão apresentados no Gráfico 2, a seguir:

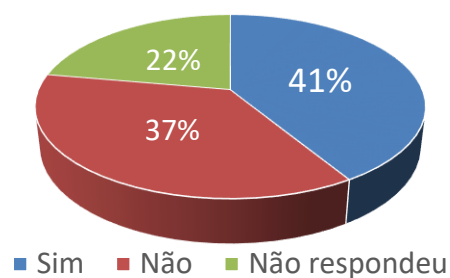
Gráfico 2. Formação acadêmica do público geral



Fonte: Autor

Para aqueles que cursaram o Ensino Médio, foram perguntados se a disciplina de Física abordou conceitos de Astronomia e o Gráfico 3 reúne as informações coletadas.

Gráfico 3. Pessoas que viram conceitos Astronomia na Física do Ensino Médio



Fonte: Autor

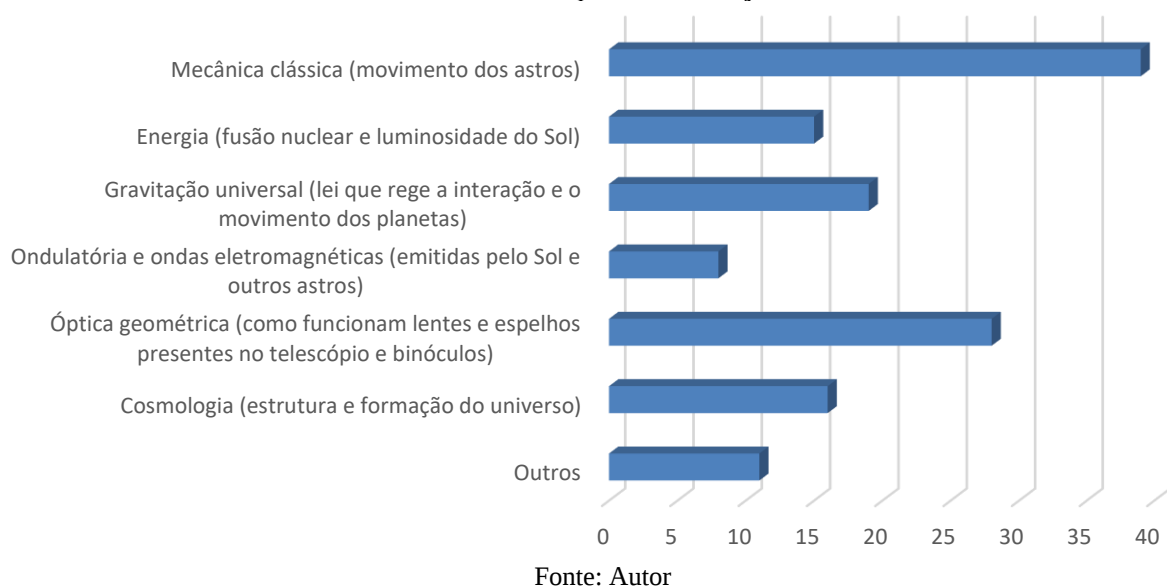
Apenas 26 participantes (41%) afirmaram que chegaram a ver, na disciplina de Física, conceitos como: Gravidade, Leis de Kepler, Óptica, Relatividade, Buraco Negro, Sistema Solar, e Big Bang.

4.2 Estudantes

A aplicação do questionário contou com a participação de 65 estudantes, e todos estavam cursando o Ensino Médio. Dentre os participantes, 22 deles disseram que não viram nenhuma atividade relacionada com a Astronomia, na escola, antes de participarem de alguma atividade do Clube; 17 alunos não responderam e 26 alunos afirmaram ter visto os assuntos, como: Sistema solar, Planetas, Big Bang, Movimentos e Estrutura da Terra, Manchas Solares, Ciclo Lunar, Eclipses e Estações do Ano.

Também foi perguntado aos alunos se o Clube de Astronomia conseguiu contribuir no entendimento de algum conceito específico de Física. O Gráfico 4, abaixo, apresenta as respostas indicadas pelos alunos:

Gráfico 4. Conceitos de Física que o Clube ajudou no entendimento



Nesta pergunta os alunos podiam assinalar mais de uma opção, e aqueles que marcaram “outros” relataram que o Clube também contribuiu com os assuntos: Estrutura Solar, Manchas Solares e História da Astronomia.

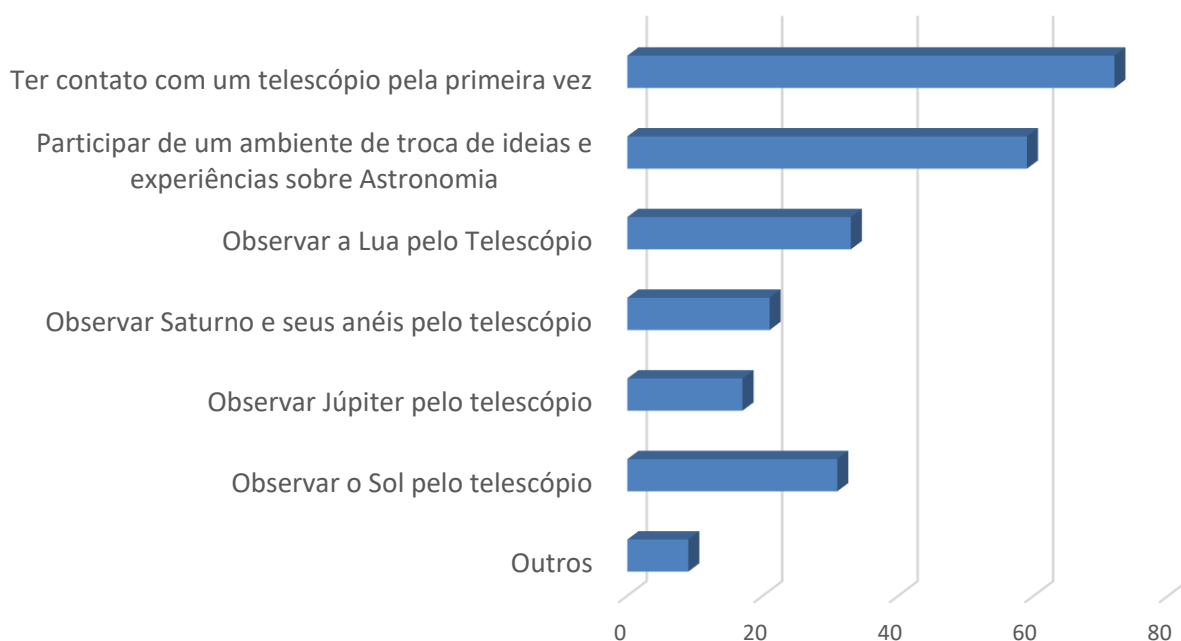
4.3 Questões aplicadas a ambos os públicos

Quando perguntados se já tiveram a oportunidade de observar astros pelo telescópio antes, 76% afirmaram que o Clube de Astronomia proporcionou esta experiência pela primeira vez. Apenas 24% já tiveram contato com um telescópio, geralmente com familiares, amigos ou na faculdade. Ainda dentro deste grupo menor, apenas 5 afirmam possuir telescópio ou luneta.

Ao serem questionados sobre o que mais chamou atenção da experiência com o Clube, as respostas obtidas foram compiladas no Gráfico 5, abaixo:

Nesta pergunta também era possível assinalar mais de uma opção. Os participantes que marcaram “outros” afirmaram que também gostaram de: observar o eclipse solar; facilitar a observação para quem não tem condições de adquirir um telescópio; motivar a construir seu próprio telescópio e clareza na hora de repassar as informações.

Gráfico 5. O que mais chamou atenção dos participantes



Fonte: Autor

Na questão aberta “O que você aprendeu com o Clube de Astronomia” alguns participantes informam mais de um conhecimento adquirido. Como o quantitativo de respostas foi grande, foram organizadas em categorias de mesmo tema. O Gráfico 6 as reúne e seus tópicos descrevem as questões relativas aos novos conhecimentos obtidos.

Gráfico 6. Questões relativas aos aprendizados adquiridos pelo Clube



Fonte: Autor

No questionário, as questões referentes a faixa etária e sexo, conseguiu mostrar a representação de cada perfil de público que participou das atividades do Clube.

A formação acadêmica, revelou que a maioria dos participantes possui Ensino Médio completo; e também foi visto que menos da metade dos entrevistados chegaram a ver conceitos de Astronomia na escola. Estes dois dados serviram para adequar a abordagem do Clube para o público e sugerem que uma atuação lúdica seria mais interessante do que um tratamento mais técnico.

O questionário revelou que o Clube também foi oportuno ao esclarecer conceitos de Física para os estudantes. Atuando na escola, foi possível ajudar no entendimento de assuntos como Mecânica Clássica, Óptica Geométrica, Gravitação Universal, Cosmologia entre outros.

O Clube proporcionou a experiência de observar pelo telescópio pela primeira vez para a maioria dos participantes. Essa experiência foi considerada muito positiva, pois lhes permitiram ver o Universo de uma forma completamente nova.

Outro ponto positivo destacado pelos entrevistados, foi que o Clube promoveu um ambiente de troca de ideias e experiências sobre a Astronomia. Isso é importante para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, popularização da ciência, inclusão social entre outros.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo analisou as contribuições de um clube de Astronomia Amadora que atua dentro e fora da escola. As respostas obtidas pelos entrevistados revelaram o quanto e de que forma o Clube foi importante, ao levar conhecimentos de Física e Astronomia, popularizar a ciência e contribuir para a alfabetização científica dentro e fora da escola, tanto de forma prática quanto de forma teórica.

As atividades práticas, como observações de astros, oficinas e palestras científicas oferecidas pelo Clube, foram identificadas como elementos que contribuíram para essa melhoria na alfabetização científica. Além disso, estas atividades práticas sempre estão atreladas a conceitos teóricos de Física e são ótimas oportunidades para explicações, curiosidades e abordagem de conceitos científicos e históricos da Física e Astronomia. Agindo dessa forma, as respostas obtidas pelos questionários constataram que o Clube conseguiu levar informações sobre Física e Astronomia para alunos e o público em geral. Isso foi percebido nas respostas apresentadas nos questionários.

Essa constatação sugere que a combinação de teoria e prática, aliada ao contexto fascinante da Astronomia, pode ser uma estratégia educacional eficaz, mesmo que de modo não formal, para aprimorar a compreensão científica.

Dessa forma, foi possível responder positivamente à pergunta feita na introdução deste trabalho. Os resultados obtidos mostraram que um clube Astronomia Amadora, que representa um espaço de educação não formal, pode sim contribuir para a alfabetização científica, além de promover interação social e a inclusão na prática da Astronomia Amadora.

A experiência de observar astros pelo telescópio pela primeira vez, pode contribuir para despertar o interesse e a curiosidade das pessoas sobre a ciência.

Os resultados deste estudo indicaram que os clubes de Astronomia Amadora podem ser uma importante ferramenta para a divulgação da Astronomia e promoção da educação científica. Eles oferecem oportunidades para que as pessoas aprendam de forma lúdica e envolvente. Com base nisso, será possível planejar e desenvolver estratégias de aprimoramento e expansão dessas iniciativas, contribuindo para a valorização da educação científica e o fortalecimento da comunidade local.

REFERÊNCIAS

ALVAIDE, Nathalie de Freitas; PULGLIESE, Adriana. Clube da Lua: o clube de astronomia de crianças dos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 11, n. 6, p. 209-231, out./dez. 2020. Disponível em: <<https://revista-pos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2526>>. Acesso em: 13 jun. 2023.

BRANCO, Alessandra Batista de Godoi *et al.* Alfabetização e letramento científico na bncc e os desafios para uma educação científica e tecnológica. **Revista Valore**, Volta Redonda, 2018, v.3, p.702-713. Disponível em: <<https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/download/174/185>>. Acesso em: 27 out. 2023.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF: MEC/SEB, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/imagens/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2023.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica**: uma possibilidade para a inclusão social. Rev. Bras. Educ. 2003, n.22, p.89-100. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/>>. Acesso em: 28 out. 2023.

DONATO, Felipe José Virgínio. **Análise financeira entre comprar, montar ou fazer um telescópio**. 2022. 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Astronomia) – Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2022. Disponível em: <<https://repository.ufrpe.br/handle/123456789/4479>>. Acesso em: 26 dez. 2023.

FERREIRA, Victor Alexandre; AGNER, Luiz. Divulgação científica e astronomia amadora na era da convergência de mídias digitais: uma abordagem da experiência do usuário. In: SIMPÓSIO NACIONAL DA ABCIBER, 11., Juiz de Fora, 2018. Disponível em: <<https://abciber.org.br/simposios/index.php/abciber/abciber11/paper/download/333/290>>. Acesso em 14 jun. 2023.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LANGUI, Rodolfo; SCALVI, Rosa Maria Fernandes. Aproximações entre as comunidades científica, amadora e escolar: estudando as potencialidades de observatórios astronômicos para a educação em astronomia. **Instrumento: Revista de Estudo e Pesquisa em Educação**, Juiz de Fora, v. 15, n. 1, p. 25-38, jan./jun. 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufjf.br/index.php/revistainstrumento/article/view/18856>>. Acesso em: 10 jun. 2023.

LEAL, José Roberto Rodrigues. **O ensino de astronomia na promoção da alfabetização científica**. 2023. Dissertação (Mestrado em Astronomia na Educação Básica) - Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023. Disponível em <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/14/14134/tde-07032023-212151/pt-br.php>>. Acesso em: 29 out. 2023

LEONÊS, Adriano da Silva. **Oficinas de aprendizagem em astronomia**: uma proposta de ação baseada na experiência do Planetário de Brasília. Brasília, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/35733/1/2019_AdrianodaSilva-Leon%C3%AAs.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2023.

MACHADO, Mairon Melo et al. Astronomia na Escola: Despertando o Interesse pela Ciência na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul. **Revista Extensão em Foco**, n. 16, p. 55 -73, jul.-set., 2018. Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/325728874_Astronomia_na_Escola_Despertando_o_Interesse_pela_Ciencia_na_Fronteira_Oeste_do_Rio_Grande_do_Sul >. Acesso em: 26 dez. 2023

MARQUES, Amanda Cristina Teagno Lopes; MARANDINO, Martha. **Alfabetização científica, criança e espaços de educação não formal**: diálogos possíveis. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 44, p. e170831, 2018. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/ep/article/view/143528>>. Acesso em: 29 out. 2023.

MARANDINO, Martha. et al. **A educação não formal e a divulgação científica**: o que pensa quem faz? São Paulo, 2004. Disponível em: <<https://fep.if.usp.br/~profis/arquivo/encontros/enpec/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL009.pdf>>. Acesso em: 14 jun. 2023.

MILARÉ, Tathiane et. al. **Alfabetização científica e tecnológica na educação em ciências**: Fundamentos e Práticas. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2021.

RAMOS, Daniel Domingos. **Introdução de um clube de astronomia para o ambiente escolar**. 2022. 26 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Astronomia) – Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2022. Disponível em: < <https://repository.ufrpe.br/handle/123456789/4560> >. Acesso em: 26 dez. 2023

SABINO, Ana Claudia. **Estudo de uma proposta de sequência didática para o ensino de astronomia no ensino médio**. 2022. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2022. Disponível em: < <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/30480> >. Acesso em 16 dez. 2023.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa. **Alfabetização científica**: uma revisão bibliográfica. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível em: < <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246> >. Acesso em: 28 out. 2023.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. A pesquisa científica. In: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. p. 31-42. Disponível em: < <https://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf> >. Acesso em: 22 jun. 2023.

SCHIVANI, Milton. **Educação não formal no processo de ensino e difusão da astronomia**: Ações e papéis dos clubes e associações de astrônomos amadores. São Paulo, 2010. Disponível em: < <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-27092010-095727/pt-br.php> >. Acesso em: 13 jun. 2023.

THIESEN, Juares da Silva. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, São José, v. 13, n. 19, p. 545-598, set./dez. 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/swDc-nzst9SVpJvpx6tGYmFr/?lang=pt>>. Acesso em: 23 nov. 2023.

TREVISSAN, Rute Helena; LATTARI, Cleiton Joni Benetti. Clube de astronomia como estímulo para a formação de professores de ciências e física: uma proposta. Cad. Cat. Ens. Fís., Porto Alegre, 2000, v. 17, n. 1: p. 101-106. Disponível em: < <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6789>>. Acesso em: 29 out. 2023.

ZAPPAROLI, Ferdinando Vinicius Domenes. **A aprendizagem de astronomia em redes sociais**. Londrina, 2017. Disponível em: <<https://pos.uel.br/pecem/teses-dissertacoes/a-aprendizagem-de-astronomia-em-redes-sociais>>. Acesso em 14 jun. 2023.

APÊNDICE A

Questionário para o público em geral

Olá!

Gostaríamos de contar com seu apoio quanto ao preenchimento deste questionário, que tem como objetivo a realização de uma pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Destacamos que não precisa se identificar. As informações prestadas servirão apenas para amparar os objetivos da pesquisa. Antecipadamente agradecemos sua colaboração.

Sexo: () Feminino () Masculino

Faixa etária: () Menos de 15 () 15 a 20 () 21 a 25 () 26 a 30
() 31 a 35 () 36 a 40 () 41 a 50 () Mais de 50

Sua cidade: _____. Bairro: _____

Qual sua formação acadêmica?

Ensino fundamental () Completo () Incompleto

Ensino médio () Completo () Incompleto

Graduação () Completo () Incompleto

Pós-graduação:

Especialização () Completo () Incompleto

Mestrado () Completo () Incompleto

Doutorado () Completo () Incompleto

Outro: _____

1. Você já tinha observado astros celestes pelo telescópio antes de conhecer o Clube de Astronomia de Surubim?

() Sim () Não. Se sim, onde? _____

2. O que mais chamou sua atenção na experiência com o Clube?

() Ter contato com um telescópio pela primeira vez

() Participar de um ambiente de troca de ideias e experiências sobre Astronomia

() Observar a Lua pelo telescópio

() Observar Saturno e seus anéis pelo telescópio

() Observar a Júpiter pelo telescópio

() Outro: _____

3. O que você aprendeu com o Clube de Astronomia?

4. Na escola, você teve a oportunidade de estudar algum assunto de Astronomia?

() Sim () Não. Se sim, qual o assunto estudado que mais chamou a sua atenção?

5. Caso esteja ou já tenha cursado o Ensino Médio, na escola você teve a oportunidade de estudar na disciplina de Física conceitos de Astronomia?

() Sim () Não. Se sim, cite alguns? _____

Muito obrigado! Sua contribuição ajudou bastante!

APÊNDICE B

Questionário para os estudantes

Olá!

Gostaríamos de contar com seu apoio quanto ao preenchimento deste questionário, que tem como objetivo a realização de uma pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Destacamos que não precisa se identificar. As informações prestadas servirão apenas para amparar os objetivos da pesquisa. Antecipadamente agradecemos sua colaboração.

Sexo: () Feminino () Masculino

Sua cidade: _____. Bairro: _____

Em qual etapa da educação você está atualmente?

() Ensino Fundamental Anos Iniciais () Ensino Fundamental Anos Finais
() Ensino Médio

1. Você já tinha observado astros celestes pelo telescópio antes de conhecer o Clube de Astronomia de Surubim?

() Sim () Não. Se sim, onde? _____

2. O que mais chamou sua atenção na experiência com o Clube?

() Ter contato com um telescópio pela primeira vez
() Participar de um ambiente de troca de ideias e experiências sobre Astronomia
() Observar a Lua pelo telescópio
() Observar Saturno e seus anéis pelo telescópio
() Observar a Júpiter pelo telescópio
() Outro: _____

3. O que você aprendeu com o Clube de Astronomia?

4. Na escola, você teve a oportunidade de estudar algum assunto de Astronomia?

() Sim () Não. Se sim, qual o assunto estudado que mais chamou a sua atenção?

5. O Clube de Astronomia conseguiu tornar mais claro algum assunto específico da Física?

() Sim () Não. Se sim, qual?

() Mecânica clássica (*movimento dos astros*)
() Energia (*Fusão nuclear e luminosidade do Sol*)
() Gravitação universal (*lei que rege a interação e movimento dos planetas*)
() Ondulatória e ondas eletromagnéticas (*emitidas pelo Sol e outros astros*)
() Óptica geométrica (*como funcionam lentes e espelhos presentes no telescópio e binóculo*)
() Cosmologia (*estrutura e formação do universo*)
() Outro: _____

Muito obrigado! Sua contribuição ajudou bastante!