



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PARNAÍBA
CURSO LICENCIATURA EM FÍSICA**

ROSEMEIRE AÇUCENA RODRIGUES

**DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM AMBIENTE NÃO-FORMAL COM ENFOQUE NO
GRUPO OBSERVACIONAL DE ASTRONOMIA DO IFPI CAMPUS PARNAÍBA-PI**

PARNAÍBA

2022

ROSEMEIRE AÇUCENA RODRIGUES

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM AMBIENTE NÃO-FORMAL COM ENFOQUE NO
GRUPO OBSERVACIONAL DE ASTRONOMIA DO IFPI CAMPUS PARNAÍBA-PI

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como exigência parcial para
obtenção do diploma do Curso de
Licenciatura em Física do Instituto Federal
de Educação, Ciência e Tecnologia do
Piauí. Campus Parnaíba.

Orientador: Prof. Me. Bruno Pires Sombra.

PARNAÍBA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Rodrigues, Rosemeire Açucena

R696d Divulgação científica em ambiente não-formal com enfoque no Grupo
Observacional de Astronomia do IFPI Campus Parnaíba-PI / Rosemeire
Açucena Rodrigues. - 2022.
52 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) - Instituto
Federal do Piauí, Campus Parnaíba, 2022.

Orientador : Prof. Me. Bruno Pires Sombra.

1. Física . 2. Astronomia. 3. Educação não formal . 4. Divulgação científica -
Grupo Observacional de Astronomia. I. Título.

CDD - 530

Elaborado por Micheline Angélica Aragão Gouveia CRB 3/1244

Rosemeire Açucena Rodrigues

**DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM AMBIENTE NÃO-FORMAL COM ENFOQUE NO
GRUPO OBSERVACIONAL DE ASTRONOMIA DO IFPI CAMPUS-PARNAÍBA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. *Campus Parnaíba*.

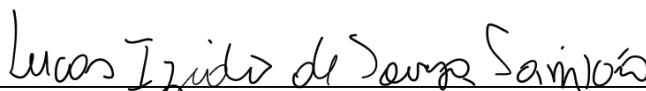
Professor Orientador: Me. Bruno Pires Sombra.

Aprovado pela banca examinadora em 01 de fevereiro de 2022.



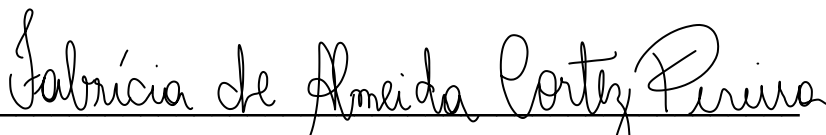
Prof. Me. Bruno Pires Sombra (Orientador) - Presidente

IFPI/*Campus Parnaíba-PI*



Prof. Me. Lucas Izidio de Sousa Sampaio

IFPI/*Campus Parnaíba-PI*



Profa. Dra. Fabrícia de Almeida Cortez Pereira

IFAL/*Campus Santana do Ipanema-AL*

Dedico este trabalho a Deus e
ao meu companheiro de todos
os momentos, Vitor de Sousa
Rodrigues.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me concedido a graça de poder está concluindo esse curso e ter colocado pessoas maravilhosas nessa minha trajetória, pois sem a sua ajuda eu não teria conseguido chegar até aqui. Agradeço também ao meu namorado e futuro marido Vitor de Sousa Rodrigues, que é muito especial pra mim, por ter me apoiado e me ajudado diretamente desde o primeiro período até a conclusão deste trabalho. Também quero agradecer a toda minha família, em especial a minha mãe Conceição por sempre me ensinar que a educação é o melhor caminho.

É com muita satisfação que também agradeço ao meu orientador Bruno Pires Sombra, por ter aceitado trabalhar comigo me orientando com maestria neste trabalho, pessoa a qual foi muito importante na escolha do tema deste trabalho, por ter me acolhido como membro do GOA, onde pude aprender bastante na área de Astronomia.

Aos meus amigos que compartilharam dos mesmos momentos difíceis e alegres comigo ao longo do curso, e que com muito esforço também conseguiram concluí-lo: Eduardo, Bruna, Diego, Vitor e Winklei. Sem esquecer também dos demais amigos e companheiros do grupo de estudo Panos Passados: Francisca Thalia, Maria Isabela e Lucas vieira.

Agradeço ainda a todos os professores que tive a honra de ser aluno, tanto nas disciplinas específicas de Física, como nas pedagógicas, quero sempre poder levar esse aprendizado que tive com eles, pelo resto da minha vida profissional e até mesmo pessoal.

Existem muitas hipóteses em ciências que estão erradas. Isto é perfeitamente aceitável, eles são a abertura para achar as que estão certas.

(Carl Sagan)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo principal realizar uma investigação acerca da atuação do Grupo Observacional de Astronomia do IFPI Campus - Parnaíba (GOA), bem como seu nascimento e desenvolvimento na divulgação científica de maneira não-formal, apontando seus principais meios na divulgação da astronomia para a comunidade a qual está inserida. Como subsídio teórico para esta pesquisa, foi abordado por meio de um levantamento bibliográfico, a história do surgimento do pensamento científico tomando como referência o período renascentista, onde esse pensamento começou a se desenvolver até chegar ao método científico que temos hoje. Em seguida apontamos os riscos que o negacionismo científico trás para a sociedade, quando a ciência não é divulgada de forma acessível ao indivíduo, e desta forma apontar a astronomia como um canal para esta divulgação científica de maneira não-formal para a comunidade. Por último, para coletar os dados necessários desta pesquisa, foi realizada entrevistas virtuais com os membros do grupo e a comunidade, como outros grupos de Astronomia do Piauí e escolas que solicitaram a presença do GOA na realização de atividades, afim de constatar sua relevância como divulgador da ciência. Foi também realizado um levantamento bibliográfico dos trabalhos de conclusão de curso desenvolvidos pelos membros do grupo, onde evidencia o desempenho destes em propor métodos para que a astronomia possa está cada vez mais próxima de todos.

Palavras-chave: Astronomia; Divulgação Científica; Ensino não-Formal.

ABSTRACT

This work has as main objective the development of an investigation about the performance of the Observational Group of Astronomy of the IFPI Campus - Parnaíba (GOA), as well as its birth and scientific dissemination in a non-formal way, directing its main means of dissemination of astronomy to the community in which it is inserted. As a hypothesis for this research, it was necessary to refer to it through a scientific survey, the history of the method of a scientific survey, to develop until reaching this thought began to develop until reaching this thought today. Then, we point out the risks that denialism points to science is not disseminated in a simplified way, when accessible to the individual, and thus pointed to astronomy as a channel aimed at this scientific dissemination in a non-formal way to the community. Finally, data from researchers were released, in order to verify the group and other groups of research activities of the group and other groups of astronomy survey activities, in order to verify the science. A bibliographic survey of the course completion works developed by the members of the group was carried out, where the methods also show the performance in a proportion that can be increasingly closer to all members of the group.

Keywords: Astronomy; scientific dissemination; non-formal teaching.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Registro das modalidades, regiões e atividades realizadas nas escolas entrevistadas.....	34
Tabela 2 – Monografias desenvolvidas por membros do Goa na área de Astronomia.....	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

GOA	Grupo Observacional de Astronomia
IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
GAAP	Grupo de Astronomia e Astronáutica do Piauí
GSS	Graviton Scientific Society
UFPI	Universidade Federal do Piauí

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1	O RENASCIMENTO E O INÍCIO DO PENSAMENTO CIENTÍFICO	16
2.2	O NEGACIONISMO E SUAS CONSEQUÊNCIAS	20
2.3	A ASTRONOMIA COMO FORMA DE DIVULGAÇÃO DA CIÊNCIA.....	24
3	METODOLOGIA	28
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	29
4.1	ENTREVISTAS COM MEMBROS DO GOA	29
4.2	ENTREVISTAS COM A COMUNIDADE.....	32
4.2.1	Grupos de Astronomia do Piauí	32
4.2.2	Escolas visitadas pelo GOA	34
4.3	PRODUÇÃO ACADÊMICA DOS MEMBROS DO GOA.....	37
5	CONCLUSÃO	42
	REFERÊNCIAS.....	44
	APÊNDICES	48
	ANEXOS	52

1 INTRODUÇÃO

Por muito tempo a ciência se manteve longe do alcance de pessoas que não estavam inseridas no âmbito acadêmico, enfatizando o estereótipo negativo do cientista com comportamento antissocial que segundo aponta Soares e Scalfi (2014), é uma percepção que pode prevalecer durante a adolescência e na vida adulta, interferindo no interesse do aluno pela ciência. Além disso as brechas para a divulgação de pseudociências e teorias conspiratórias tomaram uma proporção consideravelmente grande, isso possibilitou que grande parte da população, por não ter conhecimento de fatos comprovados cientificamente, tenham se deixado enganar por falácias aumentando ainda mais essa proporção. A preocupação com essas divulgações falsas e distorção da ciência chamou a atenção da comunidade científica para divulgar o conhecimento científico com mais intensidade e de maneira acessível ao público, visando alcançar o máximo de pessoas desde o público que está inserido no âmbito acadêmico, ao público que se encontra mais distante dessa realidade.

No caminho inverso a todos os obstáculos relacionados à divulgação da ciência, trabalhos científicos vêm demonstrando cada vez mais o grande potencial motivador que a Astronomia observacional pode gerar sobre as pessoas, tanto em ambientes de educação formal, quanto informal (COSTA JUNIOR, 2018). Dessa forma, dada a existência do GOA (Grupo Observacional de Astronomia) do IFPI Campus Parnaíba, e reconhecendo que este pode ter uma importante contribuição na divulgação científica em astronomia na cidade onde se encontra e regiões adjacentes, surgiu o interesse em realizar uma pesquisa aprofundada sobre a divulgação científica no âmbito não-formal associando a esse grupo de Astronomia. Os aspectos que devem ser abordados são: as formas de divulgação da astronomia realizadas através das atividades desenvolvidas no campus, e as atividades extensionistas na cidade de Parnaíba-PI e regiões próximas, mostrando como essa divulgação afeta positivamente o público leigo que se encontra distante da realidade acadêmica.

O interesse nesta pesquisa leva em consideração a abordagem pela divulgação científica na área da Astronomia, quem divulga e as formas de divulgação mais eficazes para um maior alcance possível do público. Neste contexto, cabe a busca pelo estudo e levantamento de dados que mostram a contribuição do GOA como um grupo responsável pela divulgação da ciência dentro e fora da instituição de ensino.

Nesse estudo a história de formação do GOA é fundamental, pois resgata o interesse por iniciar esse projeto e a finalidade que ele teria em relação à contribuição científica para o Instituto. Outro ponto importante é relatar a forma de trabalho do grupo, aspectos como: Quem são os componentes do grupo, como as atividades são realizadas, as estratégias traçadas para atrair o público alvo e as fontes de recursos aplicados para o desenvolvimento das atividades.

O conhecimento pode ser adquirido de maneira formal, não-formal e informal, sendo o ensino formal, aquele que recebemos geralmente no ambiente escolar, já o ensino não-formal e informal possuem características semelhantes por possuírem um estilo mais livre de transmitir o conhecimento, sendo que o ensino formal acontece de forma intencional em ambientes como centros educativos, museus e feiras, já o Informal acontece de maneira mais espontânea, como por exemplo, através de costumes familiares ou rodas de conversas. Com o advento da Internet tornou-se mais comum o compartilhamento de informações, passando a ser um ambiente não-formal de ensino como afirma Valério e Pinheiro (2008), a nova protagonista desse espetáculo permitiu a milhares de novos usuários da informação trafegar na grande rede a cada instante, ampliando exponencialmente o público em potencial ao acesso da comunicação e da informação e construindo uma ponte entre a comunicação e a divulgação da ciência.

Trazendo essa realidade para o contexto atual de pandemia em que estamos vivenciando, podemos dizer que a Internet abriu portas para o conhecimento e informação, visto que é o maior meio de comunicação existente. Com base nisso, podemos observar o vasto crescimento que a divulgação científica tem ganhado, por meio de aplicativos de entretenimento (Instagram, Facebook, WhatsApp e Twitter), e plataformas de comunicação (YouTube, Google Meet e Zoom) onde proporciona palestras, debates, workshops, minicursos, além de informações importantes sendo divulgadas de maneira expositiva e descontraída.

No cenário de isolamento social em que nos encontramos, tem sido muito importante o uso de ferramentas digitais como principal canal de informação para expandir o conhecimento astronômico de forma acessível e interativo ao público leigo, mas que se mostra atraído pela Astronomia e as curiosidades que ela apresenta. Tendo em vista que esta é uma área da ciência que mais chama atenção das pessoas

em sua volta, desde as crianças aos mais idosos, essa pesquisa pretende abordar a importância da divulgação científica através da astronomia em ambientes informais, tendo como objeto de estudo a atuação do GOA e seu desempenho em levar o conhecimento científico para além dos muros da universidade.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A seguir serão apresentados alguns pontos que contribuem para a compreensão da importância desta pesquisa, uma vez que trata de aspectos coerentes e que contribuem para o desenvolvimento deste trabalho. Desta forma, será percorrido um caminho, partindo desde a história onde se inicia o pensamento e os métodos científicos, abordando também o negacionismo e suas consequências para a sociedade, assim como a importância da astronomia na divulgação científica.

2.1 O RENASCIMENTO E O INÍCIO DO PENSAMENTO CIENTÍFICO

Atualmente a ciência é definida como uma metodologia com aplicações e resultados, ou seja, um arcabouço de conhecimentos baseados em observações e experimentações realizadas a fim de comprovar teorias que surgem por meio de questionamentos. Tudo aquilo que diverge das teorias já comprovadas ou que fuja da lógica científica, como mitos e teorias conspiratórias é desconsiderado pela ciência, visto que não possuem uma veracidade ou meios que corroboram para o avanço e a evolução social. Porém, esse status alcançado pela ciência nem sempre existiu e nem tão pouco surgiu de uma hora para outra, pois através de fatos narrados pela História, é possível constatar que o pensamento científico era algo incomum para as primeiras civilizações da Antiguidade, que tinham suas teorias baseadas em mitologias e crenças de sua época (DAMIÃO, 2018).

O que era denominado antes como Filosofia natural, contou com personagens como Aristóteles (384 a.C – 322 a.C), um filósofo grego do período clássico na Grécia antiga, e foi então criada uma ciência com o intuito de estudar e compreender a natureza. Para isso, havia uma inter-relação entre os campos da ciência e filosofia, onde posteriormente a ciência seria gradualmente separada ganhando novas ramificações com o trabalho baseado em experimentação e verificação. Contudo a história mostra que as ciências não experimentais e mais essenciais para a sociedade como a Matemática e a Astronomia teriam sido desenvolvidas primeiro, levando assim ao nascimento da Mecânica, Óptica e a Acústica, surgindo muitos séculos depois as demais ramificações da física como, eletromagnetismo e termodinâmica (DAMIÃO, 2018),

Durante o período medieval a filosofia natural começou a passar por algumas

transições, o conturbado clima político, social e religioso levou o desenvolvimento do pensamento científico ao declínio impedindo a liberdade de pensamento e inviabilizando o desenvolvimento da ciência (ROSA, 2012, p. 273). Na história da ciência a contribuição dos impérios Romano do Oriente e Bizantino para o desenvolvimento científico foi praticamente nula. Na Idade Média, o ambiente do saber era orientado pelas diretrizes eclesiásticas ensinadas nas *Universitas*, que eram instituições de ensino do século XI. Nesse período, hipóteses levantadas sobre o funcionamento do universo e do que nele existe, terminavam sem respostas por não poderem ser comprovadas através de experimento, ou seja, por não existir elementos que pudessem comprovar uma hipótese, a credibilidade de uma ideia, estava na autoridade filosófica daquele que a propunha.

Mesmo não tendo uma data bem definida para o seu surgimento, pode-se dizer que o pensamento científico teve seu desenvolvimento no Renascimento em meados do século XIV até o século XVI, por meio de grandes filósofos naturais da época, que conseguiram desenvolver esse pensamento observando o mundo ao seu redor e dando mais credibilidade aos métodos científicos. O renascimento foi o período da história marcado pela revolução científica, onde após várias décadas de estagnação e submissão a cultura do Império Romano, ela renasce tomando uma nova postura mais ousada do pensamento científico. O Renascimento modificou as ideias e as expectativas do homem em relação à vida, como exemplo: a revalorização do empirismo e do racionalismo e a contestação religiosa responsável pela eclosão do Protestantismo a partir das ideias de Lutero; a partir daí, o poder da Igreja Católica de Roma deixa de ser incontestável, sobretudo em domínios filosóficos (GODINHO, 2012)

Ao contrário do que muitos historiadores da ciência afirmam, esse período não marcou uma ruptura inconciliável entre religião e ciência, pois como afirma Damião (2018), uma não se tornou o oposto da outra em termos epistemológicos, pelo contrário, grandes filósofos naturais, físicos e astrônomos eram extremamente religiosos. Devido a sua crença nas escrituras sagradas, e em acreditar que desvendar os mistérios da natureza seria uma forma de Deus se revelar ao homem, foram justamente clérigos intelectuais que propuseram uma nova visão interpretativa das escrituras sagradas a fim de romper com a lógica escolástica/aristotélica. O autor ainda afirma que por influência de Pitágoras, grandes nomes como Copérnico e

Newton buscavam a harmonia entre o movimento dos astros e a vontade de Deus, e um de seus maiores empenhos era mostrar como Deus interagira com o mundo mecânico. Por outro lado, muitos modernos renascentistas negaram a influência da religião sobre a produção do conhecimento científico, propondo que somente o sujeito autônomo seria capaz de apreender e entender o mundo por meio do pensamento racional e do experimentalismo. Esse então, se torna um de muitos paradoxos que surgiram no período renascentista.

Apesar da grande influência que a religião teve sobre a revolução científica, essa iniciativa de buscar respostas que fossem embasadas na ciência, para os eventos ocorridos na natureza, foi necessário para se desprender das amarras teológicas pregadas pela igreja católica, acerca dos fenômenos físicos. Nesse sentido, grandes nomes da ciência como, Copérnico, Galileu e Descartes, por acreditar em um universo muito mais complexo, na existência das leis universais que regiam os fenômenos mundanos, e que o estudo da natureza exigiria muita dedicação e um método científico que se mostrasse eficiente, se empenharam em estudar as formas de comportamento do universo, que até então levavam outras interpretações física sustentadas pelas autoridades religiosas. Esse período foi então, o que se conhece como renascimento científico, ou seja, a retomada do espírito científico nascido na antiguidade. “Uma das coisas que a revolução científica tem de revolucionário é precisamente o fato de que, ao longo de todo o período, a filosofia natural estava se transformando a ponto de se tornar irreconhecível e mais próxima do nosso conceito de ciência” (HENRY, 1998, p. 17).

Com a passagem do pensamento clássico ao pensamento científico e a revalorização do empirismo, surgiu a necessidade de criar instrumentos que fossem capazes de comprovar teorias, e foi justamente durante o período renascentista que essas ferramentas inovadoras como o telescópio, barômetro e o termômetro foram criados, com o desenvolvimento, principalmente do telescópio, começou-se a revolucionar a ciência, e o que antes estava limitado ao conhecimento humano, foi dada aos primeiros cientistas modernos o controle sobre a natureza. Galileu queria que as pessoas entendessem que a natureza lhes deu olhos para ver sua beleza, mas que também lhes deu cérebro para que fossem capazes de entendê-la. A grande revolução do pensamento, que possibilitou o surgimento da visão renascentista da natureza, foi o rompimento da visão geocêntrica do cosmos, construída desde a

Antiguidade Clássica por Ptolomeu e pela Bíblia, que havia sido dogma por mais de mil anos (GODINHO, 2012).

O renascimento científico trouxe consigo o desenvolvimento de métodos científicos, fazendo de vez a separação entre ciência e filosofia. Os primeiros a desenvolver um método para a pesquisa científica foi, Francis Bacon (1561 - 1626) e Galileu Galilei (1564 - 1642), que foram responsáveis por dar a ciências uma finalidade distinta da filosofia e da religião e adotar a epistemologia moderna de método. Por isso, muitos filósofos modernos, tentados pelas inovações científicas e os progressos metodológicos, repetidamente, buscaram imitar Bacon e Galileu (DAMIÃO, 2018). Bacon foi o primeiro grande filósofo a colocar o problema do método próprio das ciências experimentais e a adotar o método da indução, que consiste em uma abordagem partindo das observações de casos particulares para casos mais gerais. Galileu, contudo, acrescentou uma nova fase a esta metodologia, a dedução que consiste em partir de uma lei geral para se prever casos particulares.

Segundo Bacon, para poder obter progresso em uma pesquisa o cientista não deveria se basear, em hipóteses, teorias, matemática, ou deduções e sim em observações. Bacon acreditava que quando trazemos nossas suposições para a pesquisa científica, estamos trazendo coisas que só existem na nossa imaginação ao invés de mostrar os fenômenos como eles são. Além disso, segundo Damião (2018), Bacon afirmava que para o método indutivo e o pensamento científico avançarem, precisa se livrar de seus ídolos e reduzir a mente humana a uma “tábula rasa”. Os ídolos na qual ele se refere, são formas que bloqueiam a mente humana, ou seja, noções falsas que ocupam o intelecto humano e o impede de tratar dos fatos da forma cientificamente correta. No entanto, Galileu acreditava no grande poder que a matemática possuía para explicar os fenômenos da natureza, de acordo com Godinho (2012), Para Galileu, Deus era geômetra, como em Platão, e a natureza estaria escrita na linguagem matemática, por isso se empenhou tanto para descobrir as leis matemáticas que regem o universo.

O renascimento foi sem dúvidas o rompimento com o pensamento medieval, período que promoveu muitas mudanças sociais, culturais e principalmente a revolução do pensamento científico. A visão complexa e ampliada do saber científico levou diversas mentes brilhantes ao desenvolvimento e modernização da ciência com uma nova forma de ver o mundo, as descobertas no campo da matemática,

astronomia e Física foram essenciais para as novas interpretações dos fenômenos já conhecidos. Isso tudo aliado a um poderoso instrumento de divulgação das descobertas e formas de saber: a impressora, que possibilitou ainda a reprodução mais fidedigna das informações (DAMIÃO, 2018). Desta forma, se observa que a historiografia, desde o Renascimento, esforçou-se em separar o pensamento racional, científico do pensamento relacionado ao senso comum e das superstições, nesse sentido pode-se dizer que a astronomia foi responsável por grande parte desse rompimento, que se iniciou com a visão heliocêntrica postulada por Copérnico sendo adotada por Galileu que se dedicou a dar continuidade ao estudo do heliocentrismo.

2.2 O NEGACIONISMO E SUAS CONSEQUÊNCIAS

Desde os primórdios a ciência vem sendo demonizada, sofrendo ataques e repressões em virtudes de interesses pessoais e opiniões próprias de pessoas ou grupos que insistem em plantar a dúvida na certeza. Segundo De Albuquerque e Quinan (2019), o cenário atual traz algumas semelhanças com o período pré-renascentista e tem trazido novos desafios para a divulgação da ciência, no entanto a comunidade científica ainda mantém seus estudos confinado ao ambiente acadêmico, o que dificulta ainda mais a polarização do conhecimento científico favorecendo a alienação da população leiga sobre fatos comprovados cientificamente. A mentalidade de que a ciência é pra poucos e a impressão repassada de que ela é algo distante da sociedade, abre brechas para que discursos negacionistas se tornem cada vez mais popular, tomando proporções cada vez maiores na sociedade, trazendo inúmeras consequências a ciência ao se apresentar como um contraponto ao senso comum, que muitas vezes é prejudicial quando induz ao erro ou dissemina informações falsas.

O negacionismo pode ser denominado como a recusa de evidências concretas ou consensos mais ampliados, como pesquisas e debates. Como citado por Miguel (2020) e Morineli (2020), o negacionismo é fruto de experiências individuais vivenciadas por um certo indivíduo que vive em uma bolha ideológica, ou seja, possui uma visão de mundo incompatível com os fatos cientificamente apresentados. O termo negacionismo ainda é bastante desconhecido por grande maioria da população, porém não é nenhuma novidade a atuação de ações negacionistas, seja ela histórica, cultural ou científica. Fatos como o holocausto, a ida do homem à Lua e a

desigualdade racial em nosso país foram, e ainda são, alvos de negacionistas que insistem em negar e distorcer fatos como estes.

No campo da ciência, como afirma Vilela e Salles (2020), o negacionismo científico não é uma novidade na sociedade, mas sua defesa, ao menos no Brasil dos últimos anos, vinha se mantendo restrita a uma pequena parcela da população, não apresentando grande ameaça na opinião pública e nem nas políticas públicas. Mas ressalta que a negação de conceitos e teorias consensualizados pela ciência, passou a se fortalecer e ganhar repercussão com a elevação mundial da extrema direita nos últimos anos. A prática negacionista tende a tomar uma proporção maior, quando defendidas por um chefe de estado ao disseminar o descrédito a ciência, como é o caso do Brasil, onde o atual presidente da república despreza totalmente as evidências científicas ao defender ideias como, a que o aquecimento global é uma farsa, o terraplanismo e movimento antivacina em meio a uma pandemia, capturando consigo a opinião de grande parte da população.

Além disso, a presença da internet nesse atual cenário vem fomentando ainda mais o consumo de desinformação. Devida a democratização ao acesso e a facilidade de compartilhamento instantâneo de informações, a internet tornou-se uma das maiores potencializadoras do negacionismo científico, uma vez que pessoas que antes eram ridicularizadas por defender ideias absurdas, como o terraplanismo, passaram a ganhar mais adeptos com essa ferramenta. Marinele (2020) chama atenção para o fato de que a presença da internet trouxe vantagens expressivas na nossa vida cotidiana, principalmente no que diz respeito ao acesso à informação e obtenção do conhecimento dos mais variados gêneros, salientando que até fontes de informações tradicionalmente publicadas de forma impressa, agora se pede ter acesso em formato eletrônico. No entanto, é preciso atentar para a quantidade de equívocos e desinformação contidas nessas fontes.

A noção de que somos seres críticos e que devemos ser questionadores do mundo em que vivemos é algo inerente a nós seres humanos, contudo, essa crítica deve ser feita de maneira sistemática para que não recaia em uma crítica infundada e sem argumentação lógica. Dessa forma a construção da crítica a ciência deve ser feita de maneira racional, ou seja, é preciso uma base teórica e conhecimento aprofundado do que se irá discutir, ao se fazer uma crítica científica. No entanto, uma pessoa ao

criticar evidências científicas com intenção de negá-la, geralmente tende a partir das seguintes vertentes: questões ideológicas, identidade social, mentalidade conspiratória, ou simplesmente por interesses próprios. Sem apresentar nenhum subsídio teórico que sustente suas hipóteses, não passando assim de uma mera especulação (VILELA; SELLES, 2020).

O negacionismo parte do pressuposto de que cada indivíduo é capaz de produzir individualmente suas próprias respostas, juntando-se a outros grupos por identificação ou necessidades de pertencer a um grupo identitário. A tendência que um certo indivíduo tem em concordar com ideias proveniente de um determinado grupo no qual ela pertence, caracteriza a sua identidade. No caso dos terraplanistas, se trata de pessoas que têm como identidade a produção daquilo considerado como verdade para eles e que, portanto, tudo que for contrário a esse pensamento, não passa de um complô. Essa concepção também abre espaço para uma outra vertente do negacionismo, que é a mentalidade conspiratória (PERINI, 2019).

Geralmente a teoria da conspiração parte de um propósito de querer explicar fatos que são ocultados a sociedade, e por não poderem ser comprovadas acabam implantando a dúvida, e utilizando de linguagem aparentemente científica para fortalecer seus argumentos Diante de um público mais leigo. Segundo Forguel (2021, p.7), uma teoria conspiratória é formulada para explicar possíveis relações de poder em grupos sociais e a existência de forças malignas. De Albuquerque e Quinan (2019) apontam que apesar de se tratar de ideias bizarras e sem noção, acabam sendo tomadas como verdade, e que, portanto, devem ser levadas a sério, pois são frutos de problemas mais profundos resultando em uma crise epistemológica e consequentemente no enfraquecimento das instituições modernas.

Questões ideológicas tais como um conjunto de crenças ligadas a um sistema político ou econômico são usadas para a interpretação da realidade. Neste caso o indivíduo tende a não acreditar em evidências científicas que não estejam em conformidade com suas ideologias. Num grupo cujo as ideologias se assumem conservadoras, produzem e divulgam informações falsas sobre os mais diversos temas, sempre reforçando o preconceito sobre grupos que ameaçam os valores conservadores. Partindo desse princípio, pessoas que insistem em negar fatos científicos não se classificam como desinformadas, mas sim determinadas a negá-los,

por estar indo contra as suas ideologias. Esse também é o caso do negacionismo por interesses próprios (VILELA; SELLES, 2020).

Podemos tomar como exemplo, o caso da dualidade em plena pandemia da COVID-19, onde tomado por interesses econômicos, o presidente Jair Bolsonaro promove campanhas contra o isolamento social negando os perigos da doença¹, receitando a cloroquina para o tratamento da doença mesmo sem comprovação científica de sua eficácia, propondo inclusive mudar a bula do medicamento². Discursos políticos como esse, tendem a manipular o pensamento das pessoas mais vulneráveis que se sentem ameaçadas por dependerem, por exemplo, do seu trabalho para o seu sustento diário, desejando tomar sua vida normal partindo para aceitação de discursos confortáveis. Vilela e Selles (2020) também afirma que esse tipo de informações sem fundamentos é pautado em uma visão reducionista da ciência, desprezando a complexidade da construção de conhecimento científico, levando o público mais leigo a ter que escolher uma verdade e muitas vezes a desacreditar da ciência.

Para Marineli (2020) a disseminação e acolhimento de notícias falsas, tais como ideias negacionistas e conspiratórias, apontam para o indício de uma crise epistemológica, levando a perda de confiança em instituições fundamentais da nossa sociedade, como por exemplo as próprias universidades e institutos de pesquisas. Segundo Perini (2019), o ataque a estas instituições tem como objetivo, desmoralizar principalmente as universidades como centros produtores de conhecimento e de diversidade.

Perini ainda afirma que esses ataques podem ser desastrosos para a produção do conhecimento, onde diz que “Se a universidade perde a liberdade e passa a não funcionar mais com a sua própria dinâmica, nós perdemos a produção do conhecimento. A dinâmica de produção do conhecimento tem que funcionar livre de constrangimentos”. Marineli (2020) também afirma que quando isso acontece as

¹ Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/politica/2020/03/27/governo-lanca-campanha-brasil-nao-pode-parar-contra-medidas-de-isolamento>. Acesso em: mai. 2021.

² Disponível em: <https://g1.globo.com/politica/noticia/2021/05/04/mandetta-diz-que-bolsonaro-queria-que-anvisa-alterasse-bula-da-cloroquina.ghtml>. Acesso em: mai. 2021.

peessoas se tornam cada vez mais reféns de suas próprias experiências e crenças sobre o funcionamento do mundo.

2.3 A ASTRONOMIA COMO FORMA DE DIVULGAÇÃO DA CIÊNCIA

Ao se referir à divulgação científica não se pode deixar de falar de astronomia, pois a base de toda a história da ciência se encontra fundamentada nas primeiras descobertas e observações realizadas acerca da natureza do Universo. Visto que é uma das ciências mais antigas, o ensino da astronomia permite utilizar uma abordagem interdisciplinar capaz de abranger diversas áreas da ciência levando o público alvo a despertar o interesse pelas mesmas. Vale ressaltar que esse ensino não é realizado apenas no ambiente formal ou institucionalizado, pois como ressaltado por Langhi¹ e Nardi (2010) em seu trabalho de pesquisa sobre o ensino formal, não formal e informal de astronomia, é possível observar que existe uma gama de possibilidades onde esse ensino pode ser adquirido. Essas formas de ensino extra sala de aula são válidas, uma vez que grande parte desse trabalho conta com auxílio de astrônomos amadores que se empenham em levar o conhecimento científico por meio da astronomia.

Os conhecimentos empíricos baseados no senso comum do homem acerca dos conhecimentos astronômicos, se faz presente desde as primeiras civilizações quando este utilizava como referência a posição dos astros, para realizar atividades como: plantio, colheita, navegações, festivais comemorativos e estações do ano. Povos antigos como os babilônios, Chineses, assírios e egípcios, foram responsáveis pelos primeiros registros deixados da astronomia antiga, quando o conhecimento das leis da natureza era superficial. No entanto já se tinha noções precisas da duração do ano de 365 dias, e previsões dos astros feitas a partir de registros e anotações precisas deixadas por esses povos, onde mais tarde foram abertas discussões sobre posição e movimentos da Terra (OLIVEIRA FILHO E SARAIVA, 2014; AROCA E SILVA, 2011).

Na civilização contemporânea, esses métodos de referências dos astros, principalmente usando as fases da lua, ainda se encontram presentes, geralmente entre indígenas e pessoas mais velhas, que apesar de não ter o conhecimento científico acerca dos fenômenos astronômicos, e não saber explicá-los, possuem o

conhecimento popular transmitidos através de gerações, o qual é baseado em observações e experiências vividas. Além disso esses métodos são bastante utilizados em teorias do sistema agrícola como a agricultura biodinâmica que consiste na valorização do conhecimento popular, agregando calendários baseados em pesquisas sobre a influência dos ciclos astronômicos nas atividades agrícolas, tendo como objetivo a fertilização do Solo de forma duradoura (JOVCHELEVICH, 2012).

Métodos como este proporcionam uma relação entre o conhecimento empírico e o conhecimento científico, levando a interação entre a agricultura e a astronomia, na análise dos movimentos da Lua, reconhecimento dos planetas e das constelações. Pesquisas mostram que o hábito de observar o céu noturno deixou de ser comum para muitas pessoas que vivem em áreas rurais, como aponta Jovchelevich (2012) em sua pesquisa, que tem como objetivo trabalhar o ensino de astronomia por meio de oficinas para agricultores, onde aborda característica dos planetas como o tamanho, órbitas, luas, seus movimentos, identificação de satélites naturais e meteoros. Essa forma de interação se mostra bastante eficaz, uma vez que agrega ao conhecimento das ciências agrárias conceitos básicos de astronomia.

Além desta aplicação, através da astronomia é possível trabalhar várias outras áreas da ciência, abrangendo diversos conceitos em Química, Física, História, Biologia e Matemática. Os conteúdos trabalhados em astronomia são capazes de proporcionar uma quebra de barreira entre as demais disciplinas, tornando a visão da ciência menos fragmentada e podendo atuar como integradora do conhecimento. A evolução da tecnologia proporcionada pelos estudos da astronomia nas diversas áreas da ciência é um exemplo prático dessa interdisciplinaridade, a exemplo dessa aplicação podemos destacar os avanços na área de telecomunicação, geociência, meteorologia e no próprio monitoramento do espaço e da Terra. Sensores de luz fraca e infravermelho, desenvolvidos a partir de pesquisas relacionadas à astronomia, são usados atualmente na área de biomedicina. (DIAS e SANTA RITA, 2008).

Associar esses avanços tecnológicos ao ensino de astronomia é uma forma bastante intuitiva de se chamar a atenção do público alvo, principalmente quando abordados em palestras, mini cursos ou workshops, essas atividades geralmente são seguidas de observações astronômicas do céu noturno. O ensino das ciências astronômicas pode ser dado em ambiente formal, não-formal e informal, sendo o

ambiente formal institucionalizado, logo a educação formal geralmente ocorre na escola básica onde atualmente, segundo a nova BNCC, esse ensino é garantido por lei, partindo de um ensino sistematizado a fim de abordar conceitos fundamentais de astronomia na base curricular do aluno (LANGHI e NARDI, 2010; MARQUES e DE FREITAS, 2015).

No que concerne ao ensino formal, apesar do ensino de Astronomia fazer parte do currículo escolar, e sendo adicionado, na área de Física o eixo temático: Universo, Terra e Vida, englobando vários assuntos relacionados a Astronomia, a efetividade desses conteúdos não ocorre em grande parte dos casos, e isso se deve, na maioria das vezes, à ausência desse conteúdo no currículo formativo dos professores que assumem a disciplina de ciências no Ensino Fundamental. O professor de ciências do Ensino fundamental do 5º ao 9º ano geralmente é graduado em ciências biológicas e o professor dos anos iniciais, geralmente em pedagogia, ambos os cursos não abordam os conceitos básicos de astronomia, e ao se deparar com esses conteúdos tendem a desconsiderar ou apresentam grande dificuldade ao ensiná-los (LEÃO e TEIXERA, 2020).

A abordagem de ensino não-formal e informal se dá fora do ambiente escolar e embora possua aspectos bem parecidos, ambos possuem características distintas. No caso da educação não-formal, embora não haja uma obrigatoriedade, possui um método sistematizado de ensino e uma intencionalidade, deixando o indivíduo livre para escolher seu método de aprendizagem. Existem vários locais que proporcionam esse tipo de ensino, dentre eles estão os museus, observatórios, planetários e as observações astronômicas itinerárias. No entanto, a educação informal pode ocorrer geralmente em situações casuais como em interações familiares, em conversas com amigos ou numa simples visita a grupos de astronomia amadora (LANGHI e NARDI, 2010).

Desse modo, diante dos desafios relacionados ao ensino de astronomia no ensino formal, o ensino de astronomia no ambiente não-formal corrobora em grande escala no processo de aprendizagem tanto da astronomia, quanto das demais áreas das ciências naturais. Sendo assim, é importante a atuação de museus, observatórios, planetários, grupos de astronomia e até mesmo as observações astronômicas em locais públicos, sendo esses ambientes atrativos permitindo o contato direto com

instrumentos e práticas científicas (AROCA e SILVA, 2011).

3 METODOLOGIA

Para a presente pesquisa foi utilizado como objeto de estudo, o Grupo de astronomia do Instituto Federal – Campus Parnaíba, onde foi avaliado suas atividades de divulgação científica, junto à comunidade. Considerado o Primeiro grupo de Astronomia a ter sido formado no Estado do Piauí, teve o início de sua formação em meados de 2010 por um grupo de alunos do curso de licenciatura em Física, que se empenharam em começar um grupo que fosse voltado ao estudo e a divulgação da Astronomia, incentivado pelo coordenador do curso na época, Henrique Camelo, este grupo teria como objetivo aproximar a Astronomia a toda comunidade, onde leva como slogan “O Universo ao alcance de Todos”.

Com o objetivo de verificar a importância que o GOA traz para a comunidade a qual faz parte, e que as atividades exercidas pelo grupo são relevantes para a divulgação científica, escolhemos a entrevista e análise documental como aquisição de dados. As coletas de dados foram realizadas no período em questão de forma virtual. A entrevista foi realizada através do *Google Meet* e composta por roteiros com perguntas que deram possibilidade de verificar não somente as respostas esperadas, como também a percepção do que o GOA representa por meio da sua atuação.

Os sujeitos da pesquisa foram pré-selecionados, levando em consideração a relevância que as informações deste teriam para a pesquisa. Desta forma temos as divisões da análise de dados colhidos, no seguinte formato: Entrevista com membros que ingressaram no grupo entre os anos de 2010 a 2018; Entrevista com a comunidade, incluindo representantes de instituições que foram atendidas pelo GOA e membros de outros grupos de astronomia do Piauí; Em seguida temos um apanhado da produção acadêmica dos membros do grupo. Em todas as entrevistas foi solicitado aos entrevistados a permissão para que fossem gravados e todos concordaram com a gravação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção será apresentado os resultados obtidos ao longa da pesquisa. Como pode ser visto, a seguir teremos a análise das entrevistas realizadas com os membros do GOA, outros grupos de Astronomia do Piauí que também desenvolvem atividades de divulgação científica e educadores representantes das instituições visitadas pelo GOA onde foi possível constatar a importância do deste como um grupo de divulgação científica. Além disso, foi realizado um levantamento de monografias sobre Astronomia, desenvolvidas por membros do GOA.

4.1 ENTREVISTAS COM MEMBROS DO GOA

Nessa etapa da entrevista buscou-se conhecer a história de formação do GOA e verificar a motivação em criar um Grupo voltado para a divulgação científica através da Astronomia, assim como o impacto que este teve na carreira profissional desses membros. Dessa forma foram selecionados quatro membros que participaram diretamente da etapa de formação do GOA, e três membros que acompanharam a evolução do Grupo entre os anos de 2014 a 2021. Entre os membros entrevistados está um dos membros, que chamaremos de F, e que teve a iniciativa de formar o Grupo e hoje segue sua carreira na área de Astrofísica com mestrado, doutorado e pós-doutorado graças ao estímulo recebido pelo Grupo.

Dos membros entrevistados, quatro já concluíram o curso de licenciatura em Física no Instituto Federal do Piauí do Campus Parnaíba, porém ainda participam como membros ativos, e três ainda se encontram no curso. Ingressaram na instituição entre os anos de 2012 a 2018, período em que se encontra o nascimento e desenvolvimento do referido grupo de Astronomia.

Como relatado pelo membro F (2021), o GOA teve iniciou com dois alunos que tinham interesse em estudar astronomia, auxiliados por um professor que na época apoiou a iniciativa dos alunos, a partir então do final do ano de 2012, segundo relatado pelo membro T (2021), o GOA passou a contar com mais membros.

Nessa entrevista é relatado como surgiu a ideia de criar o Grupo e como a vontade de estudar astronomia motivou um dos membros a seguir sua pós graduação na área de astrofísica.

Quando eu iniciei na Física, eu não tinha nenhuma área assim específica que eu tivesse uma afinidade, tinha acabado de entrar né, ainda faltava amadurecer bastante esse lado, e aí eu comecei a estudar a astronomia assim e comecei a gostar bastante, isso já foi no final de 2010 para 2011, quando eu já estava mais interessada, já estava amadurecendo a ideia de astronomia e já estava pensando numa pós-graduação, e aí foi quando eu decidi continuar estudando física na área de astronomia, astrofísica e tudo, e aí foi dado o pontapé inicial. (F. 2021. informação verbal.)

ED (2021) também relatou durante a entrevista que o motivo pelo qual ele ingressou no curso de Física no instituto, era porque sabia que lá havia um grupo de Astronomia na qual gostaria de participar como membro. Assim como ED (2021), o membro B (2021) também falou que um dos motivos que o incentivou a começar e continuar no curso de Física foi o GOA, e seu desejo em continuar atuando nas atividades junto aos demais membros.

Foi questionado aos membros como era dada a dinâmica e o foco das atividades realizadas pelo grupo. A resposta dada por todos os membros foi que o foco sempre foi a divulgação científica, no entanto, por não possuírem bagagem suficiente, a princípio buscaram estudar mais sobre o conteúdo e se aprofundar nos conceitos através de bibliografias e na troca de saberes entre os membros. Tomando como base essas pesquisas, segundo relatado pelo membro ED (2021), a divulgação da astronomia realizada pelo grupo inicialmente era feita mediante a apresentação de trabalhos e pesquisas em eventos como o SEMAFIS (Semana da Matemática e Física), que ocorre em Teresina, onde chegavam a submeter de três a quatro trabalhos por evento, chegando a um patamar em que o grupo passou a ser solicitado a contribuir com o referido evento.

[...], teve até uma vez que a gente não estava muito afim de ir pro SEMAFIS, e não submetemos nenhum trabalho, aí o professor responsável pelo SEMFIS entrou em contato com a gente e falou que era pra gente ir que ele ia dá uma tenda pra gente e tudo, só que já tinha passado o período de inscrição de submeter trabalho, aí ele prorrogou o período só pra gente poder entrar. (ED. 2021. informação verbal.)

Dessa forma o membro ainda diz que o grupo se tornou conhecido em outras cidades devido a visibilidade que recebia nesse evento, e passou a ser convidado por outros *campi*, nessa época todos os *campi* haviam recebido telescópios, porém apenas o Campus de Parnaíba utilizava-os nas atividades do GOA, vendo que este era então um grupo ativo, institutos de outras cidades do Piauí se interessavam para conhecer mais de perto o seu trabalho e convidar os membros para ministrarem cursos e oficinas de capacitação de uso dos telescópios.

Além de apresentação em evento também era realizado observações e visitas às escolas com a organização de palestras e amostra de materiais relacionados ao tema de astronomia. O Membro F conta que em parceria com o PIBID, programa de iniciação à docência o qual participava na época, conseguiu realizar eventos com algumas escolas da cidade de Parnaíba.

[...], a gente fez essa primeira mostra como se fosse uma feira de ciências, a gente fez vários objetos, tipo maquetes do Sistema Solar, aí a gente convidou os alunos de outras escolas públicas, a gente também ajudou cedendo o micro ônibus do instituto pra (sic) ir buscar os alunos dessas escolas e eles estarem assistindo palestras sobre Astronomia, está vendo as maquetes, está vendo os experimentos de foguetes (F. 2021. informação verbal.)

Segundo relatado por J (2021), inicialmente o GOA não possuía uma hierarquia, as atividades eram propostas e exercidas pelos próprios alunos, no entanto, a partir de 2017 o GOA passou a ser coordenado pelo professor do curso de Física, Bruno Pires Sombra, o qual passou a ficar responsável pela organização de atividades que viriam a ser realizadas pelo grupo. A partir de então passou a sofrer várias mudanças em sua organização, entre elas, projetos para ampliar o número de equipamentos, como telescópio e lunetas, elaborando também projetos de extensão, visando a melhoria e desenvolvimento do grupo e seu acesso à comunidade. Com a contribuição do Professor Bruno Sombra é possível constatar através do relato dos alunos, o crescimento na qualidade e organizações tais como, visitas às escolas, palestras em comunidades vizinhas, participações nas Olimpíadas Brasileiras de Foguetes e principalmente nas observações astronômicas, que é a atividade voltada a divulgação da astronomia que mais chama atenção do público.

Tomando como referência o início de sua formação, o GOA vem evoluindo nas suas diversas formas de divulgar a ciência através da astronomia. Como afirma o membro E, diferentemente dos anos anteriores, a forma de seleção de membros ao ingressar no IFPI, vem sendo por meio de palestras, onde os candidatos apresentam uma pequena palestra, segundo o tema que lhes é dado, para então serem avaliados. De acordo com o entrevistado, esse método se torna mais produtivo em relação ao conhecimento dos candidatos, pois dessa forma ele poderá expressar, além do conhecimento, suas habilidades de forma oral, visto que é um critério muito importante para o trabalho de divulgação.

Apesar de ter começado com um grupo pequeno de alunos, o GOA vem se

desenvolvendo cada vez mais em seu papel de divulgar a ciência por meio da astronomia, como pode ser visto ao longo da análise das entrevistas com os membros. O membro E relatou em seu depoimento que dentre as atividades, a que mais chama atenção da população são as observações astronômicas e palestras em escolas e comunidades. Por meio de projetos de extensão, como: “Astronomia e comunidade” e “*Super Astra Interrete*”, ambos atrelados ao programa de Bolsa de extensão - PIBEX, se torna possível realizar essas atividades de divulgação científica com mais eficácia, possibilitando um alcance maior no número de pessoas que serão beneficiadas com o conhecimento científico.

4.2 ENTREVISTAS COM A COMUNIDADE

Nesta etapa procuramos consultar junto à comunidade a qual o GOA está inserido, o impacto proporcionado pelas atividades realizadas, e comparar sua atuação a nível estadual frente a outros grupos de astronomia do Piauí. Para a coleta dessas informações foram realizadas entrevistas com representantes de outros grupos de astronomia do Piauí, e educadores responsáveis por solicitar o GOA em suas respectivas escolas.

4.2.1 Grupos de Astronomia do Piauí

Ao realizar um breve levantamento sobre os grupos e associações de astronomia no estado do Piauí, procuramos entrar em contato com 5 (cinco) grupos, mas apenas 2 (dois) desses grupos se encontravam ativos, são eles, o GAAP (Grupo de Astronomia e Astrofísica do Piauí) e o GSS (*Graviton Scientific Society*). Os mesmos aceitaram participar de uma entrevista onde relataram a forma de atuação do grupo nas atividades que proporcionam a divulgação científica através da astronomia, desta forma foi possível comparar a atuação do GOA a nível estadual.

A formação desses dois grupos teve início após a criação do GOA, sendo o GSS do ano 2014 e o GAAP do ano de 2019, respectivamente, fazem parte das Instituições IFPI (Instituto Federal do Piauí) e UFPI (Universidade Federal do Piauí), ambas na cidade de Teresina. Os grupos trabalham a astronomia de forma generalizada, não limitando-se apenas às instituições a qual pertencem. Ao perguntar sobre quem faz parte do grupo como membros, os entrevistados responderam que é aberto a quem tiver interesse pelo assunto e quisesse fazer parte para aprender mais.

O representante do GSS respondeu:

Na verdade, o grupo é de uma sociedade científica, mas podem participar pessoas de todas as áreas, tanto que no grupo tem médicos, engenheiros, professores das diversas áreas, e sempre tem alguém que pode contribuir de alguma forma; quem não é da área tem algum interesse, a gente vai auxiliando com um pouco de conhecimento técnico. (GSS. 2021. informação verbal.)

Em sua resposta, os representantes do GAAPÍ também responderam que o grupo não se limita apenas ao curso de Física e que se consideram um grupo heterogêneo, atuando também na parte de formação interna para aqueles que têm seu conhecimento limitado nos conceitos de Astronomia. Isso também mostra a interdisciplinaridade sendo trabalhada pelos grupos, que abrangem várias áreas do conhecimento.

Ao perguntar sobre a forma de trabalhar do grupo e quais são as principais atividades realizadas de maneira que chame a atenção do público alvo, foram citadas atividades como: minicursos, oficinas, visitas nas escolas, palestras, mostras de foguetes e observação do céu noturno. No entanto, ambos os grupos confirmaram as observações como sendo a atividade que mais chama a atenção do público de maneira geral, como afirmam os entrevistados.

A observação no telescópio com certeza é a que mais chama a atenção. A gente organizava eventos às vezes, e acontecia de ficar nublado na hora, e mesmo assim as pessoas se satisfazem só de olhar o telescópio de tirar Selfie no telescópio, e quando dava pra observar ficava bem melhor. (GSS. 2021. informação verbal.)

Com a pandemia, os grupos tiveram que se limitar a fazer esse trabalho de divulgação astronômica de forma *on-line* pelo instagram e Youtube, para os membros o lado bom foi que essa modalidade de divulgação possibilitou alcançar um número maior de pessoas da cidade e até mesmo de outros estados como afirmam os membros do GAAPÍ.

O bom das palestras online é que não fica limitado ao público aqui de Teresina. Inclusive foi por conta disso que alguns membros que não são aqui do Piauí entraram no grupo, tem um membro que é de São Paulo e um outro que é de Minas Gerais. (GAAP. 2021. informação verbal.)

Analisando a forma de atuação dos grupos entrevistados e comparando com a forma de atuação do GOA, é possível observar que suas ações e preocupações em divulgar a ciência através das atividades em Astronomia são semelhantes. A sistematização de ambos os grupos tem como foco levar o conhecimento astronômico

de forma acessível ao entendimento do público de modo geral, libertando-os de pseudociências e conceitos errôneos acerca do assunto.

Por ser o primeiro grupo de Astronomia do Piauí a prestar trabalho de divulgação científica por meio de apresentação de trabalhos, observações astronômicas e palestras em diversas cidades do estado, o GOA tornou-se referência, mesmo que de forma indireta, para iniciativas a outros grupos de Astronomia no estado do Piauí que têm o mesmo propósito.

4.2.2 Escolas visitadas pelo GOA

Além das observações em praças e outros ambientes públicos, uma das atividades mais frequentes do GOA são as visitas às escolas levando palestras, mostras de foguetes e as observações com uso dos telescópios para alunos e professores da Educação Básica da cidade de Parnaíba e regiões próximas. Nessas atividades, diretores e/ou professores das escolas entram em contato com o grupo solicitando uma visita à escola, as quais são atendidas de imediato. Através dessas visitas podemos verificar junto aos professores e responsáveis das escolas, o impacto causado pelo GOA nos alunos, com relação ao conteúdo de Astronomia.

A seguir temos as escolas visitadas onde adotamos as seguintes nomenclaturas, constando a cidade e as atividades que foram realizadas:

Tabela 1: Registro das modalidades, regiões e atividades realizadas nas escolas entrevistadas.

Instituição	Modalidade/Região	Atividade realizada
Escola A	Escola Pública/ Paulino Neves - MA	Palestra, oficina e observação astronômica
Escola B	Escola Pública/Parnaíba - PI	observação astronômica
Escola C	Escola Pública/ Chapadinha - MA	observação astronômica

Escola D	Escola Privada/ Parnaíba -MA	observação astronômica
----------	------------------------------	------------------------

Fonte: Autoria Própria.

Dentre as perguntas realizadas na entrevista, procuramos saber como se dava a abordagem da Astronomia nas escolas aqui citadas. Por se tratar de escolas da rede pública e privada, foi possível fazermos uma comparação entre ambas, de acordo com as respostas dos representantes das escolas que chamaremos de A, B, C e D.

Quando eu comecei a fazer o trabalho de educação, eu percebi que esse assunto não era aprofundado, na verdade eu acho que tinham muitos alunos que nem conheciam, eu descobri isso através de um simulado que foi feito, onde eu sugeri algumas perguntas sobre essa questão da ciência mais próxima da comunidade. (A. 2021. informação verbal.)

[...], ela não é abordada nem na geografia, onde você poderia explorar os pontos cardeais e coordenadas geográficas, e nem na Física, com a gravitação e história da Física, tanto pela questão da carga horária, como também é deixado de lado pra (sic) focar em conteúdo que realmente caem no ENEM. (B. 2021. informação verbal.)

Aqui a astronomia é trabalhada por meio de uma disciplina eletiva, como é uma escola de ensino integral tem as disciplinas eletivas, onde a gente cria uma disciplina nova, então quando me colocaram eu não tive outra escolha a não ser ir pra (sic) astronomia. (C. 2021. informação verbal.)

A escola se baseia na metodologia ativa, a nossa proposta é de fazer aprendendo, a gente trabalha muito a parte prática, como por exemplo, mostrando pra eles como é que o Sol se comporta o ano todo. Então do primeiro ao quinto ano a astronomia é trabalhada na disciplina de geografia, mas como a gente trabalha a interdisciplinaridade, a gente trabalha muito bem a parte da história, fala-se de Galileu e mostrando pro aluno como a coisa funciona na Terra. (D. 2021. informação verbal.)

Observando as respostas obtidas, podemos observar a diferença em como é abordada Astronomia na rede pública e na rede privada de ensino, onde a escola A e a escola B, ambas da rede pública, afirmaram que o ensino em astronomia era quase nulo. No entanto, a escola C, também pertencente a rede estadual de educação, se mostrou mais ativa quanto ao ensino deste conteúdo ao promover disciplina eletiva voltada especificamente ao ensino de Astronomia. Já na escola D, pertencente à rede privada, esse conteúdo é trabalhado desde o Ensino Fundamental maior, até o Ensino Médio, por meio de aplicações práticas do dia a dia, como a observação da sombra do Sol, as estações do ano, assim também como a parte histórica.

Apesar dos conteúdos curriculares terem sofrido mudanças com relação ao estudo da Astronomia, essa é uma parte da ciência ainda pouco explorada em sala

de aula ou até mesmo em demonstrações práticas na maioria das escolas. Em virtude disso, procuramos saber qual a visão dos educadores entrevistados, em relação a abordagem desses conteúdos observando o sistema educacional brasileiro. De forma unânime todos responderam que a astronomia ainda é pouco trabalhada nas escolas, e que o conhecimento dos alunos é quase nulo em relação a esse conteúdo, assim como o livro didático que apresenta pouco aparato teórico, e com raras demonstrações práticas, que possam trabalhar os conceitos astronômicos de maneira significativa para o aluno, como afirma o representante da escola D:

[...], nos livros se você ver é doloroso, não tem praticamente nada e é por isso que existe uma geração de ignorantes em relação a astronomia, e se tiver é só aquela história de que a Lua é o satélite natural da Terra e que os planetas são iluminados, mas não tem nada concreto que ensine o aluno a se posicionar diante do céu. (D. 2021. informação verbal.)

Essa carência no ensino e aprendizagem em Astronomia, foi um dos principais fatores que levaram as escolas a convocarem o GOA a prestar seus serviços com atividades de palestras, oficinas e lançamento de foguetes, e principalmente as atividades de observações, como afirmam a escola A e a escola B a seguir.

Por meio de um simulado feito sobre a ciência mais próxima da comunidade, eu descobri que o conhecimento em astronomia era quase nulo, foi então que a gente solicitou que o grupo viesse realizar as observações com os telescópios. (A. 2021. informação verbal.)

Segundo afirma B (2021), a astronomia não é ensinada, e foi por isso que veio a iniciativa de solicitar o GOA, afim de utilizar um pouco de astronomia nesse contexto que não tem na escola. No caso da escola D, a diretora diz que sempre procura utilizar de metodologias ativas e práticas para vivenciar determinados eventos, por conta disso ela conta que provavelmente houve algum evento astronômico na época em que o GOA foi chamado à escola.

[...] como a gente vive aqui na escola em cima se vivenciar o ano através de centenários ou de algum evento que tá acontecendo, a gente trabalha os nossos projetos dentro disso, então provavelmente nesse ano que a gente convidou o pessoal lá do GOA a gente deve ter tido algum evento dos astros que fez a gente fazer esse convite ao GOA. (D. 2021. informação verbal.)

O foco principal nessa etapa da pesquisa, é constatar se houve mudança na concepção dos alunos e educadores, sob influência do GOA, em relação a Astronomia e algumas discussões que esta ciência pode trazer consigo. Visto isso pudemos constatar, por meio de uma das pautas da entrevista, que a atuação do GOA com sua

visita às escolas, trouxeram resultados satisfatórios em relação a aprendizagem dos alunos, onde tiveram a oportunidade de sentir o universo mais próximo, tendo seu primeiro contato com um telescópio. Nesta pauta, perguntamos aos entrevistados qual a reação dos alunos ao participar das atividades, se houve alguma mudança em relação ao conhecimento de astronomia e em consequência disto, procuramos saber se na visão dos educadores aqui entrevistados, o GOA pode ser visto como um grupo de divulgação científica. Obtivemos então as seguintes respostas:

Eu acho que ele é um divulgador, acho que o grupo é incentivador (sic), as pessoas que foram imergiram mesmo, eles estavam de corpo e alma lá e isso contagiou os alunos, porque os alunos se sentiram incentivados com uma metodologia muito fácil...O grupo muda mentalidades, aquilo que os meninos achavam impossível, como lançar um foguete de garrafa pet, eles se sentiram capazes de entender a ciência de uma outra forma. Com relação aos professores, eu observo que eles já estão tirando mais os meninos de sala para experiências de observação. (A. 2021. informação verbal.)

Olhando pelo copo meio cheio, sim, houve diferença, porque você saiu de zero aprendizado em astronomia para alguma coisa. Então por exemplo, o GOA veio no momento em que a gente tava finalizando a preparação para OBA, então ele veio como um motivador até pra (sic) os alunos fazerem a prova, só que o grupo que a gente ensinava era muito pequeno, mas eu acho que esse copo tá meio (sic) cheio porque esse grupo teve continuação ao longo dos anos, e até hoje existe um grupo que estuda pra OBA. (B. 2021. informação verbal.)

A observação, o fato dos alunos estarem vendo os planetas em tempo real, foi algo muito marcante na vida dos alunos, eu creio que aqueles que já gostavam do assunto, passaram a gostar muito mais, e aqueles que não tinham tanta afinidade assim, criou-se ali uma curiosidade em querer saber mais sobre a astronomia. (C. 2021. informação verbal.)

Com certeza causou um impacto não só nos alunos como em toda comunidade, porque nesse dia os pais vieram também, então assim, foi toda comunidade escolar que foi envolvida, que foi trabalhada, e eu seguramente lhe digo que foi um dia inesquecível, tanto é que agora eu estou querendo trazer de volta. (D. 2021. informação verbal.)

4.3 PRODUÇÃO ACADÊMICA DOS MEMBROS DO GOA

Por se tratar de um grupo que trabalha a divulgação astronômica e participa de diversos eventos científicos, se faz necessário conhecer, estudar e se aprofundar nos conceitos que são trabalhados, para isso o grupo realiza diversas atividades de pesquisas voltadas para a área de astronomia. Além das atividades que envolvem diretamente o público alvo, o grupo também desenvolve estudos baseados em astronomia desenvolvendo diversos trabalhos científicos, entre eles estão presentes alguns trabalhos de conclusão de curso de alunos concluintes do curso de licenciatura

em Física que participam do grupo como membros ativos do GOA.

Nesse sentido foi realizada uma revisão das bibliografias produzidas na área de Astronomia por esses membros, identificando, selecionando e avaliando criticamente aspectos considerados relevantes para a divulgação científica. Os trabalhos aqui citados são resultados de conhecimentos adquiridos pelos membros ao longo da sua trajetória acadêmica e empenho junto ao GOA. O entusiasmo em trabalhar com astronomia e a sua divulgação, levou boa parte dos membros a seguirem pesquisas nesta área do conhecimento. Pode-se perceber então o reflexo de suas produções acadêmicas em suas monografias.

As monografias seguintes foram escritas entre os anos de 2012 e 2021 e encontram-se registradas na biblioteca do IFPI-Parnaíba. Tratam-se de pesquisas que apresentam caráter teórico e educacional abordando o estudo de Astronomia.

Tabela 1: Monografias desenvolvidas por membros do Goa na área de astronomia.

Título e Autor	Objetivo	Resultado
Dinâmica estelar clássica: descrição analítica de uma sequência principal. (PEREIRA, 2013)	Este estudo tem por objetivo a compreensão da formação e estrutura das estrelas e aglomerados que constituem o universo.	Mostrou como se dá o processo evolutivo de uma estrela até se estabelecer na sequência principal, analisando seu processo físico através da abordagem hidrodinâmica e termodinâmica.
Astronomia observacional: um catálogo do Céu da cidade de Parnaíba. (LIMA, 2018)	Fornece um material didático visando auxiliar nas tarefas desenvolvidas pelo GOA (Grupo Observacional de Astronomia), e ajudar os estudantes e astrônomos amadores a observar o céu.	Foi criado um catálogo com os principais astros visíveis na cidade de Parnaíba em, considerando somente a magnitude dos astros menores que 06 (seis), utilizando uma carta celeste também produzida pelo autor com o Software Stellarium e o Site cartaceleste.com.
Mecânica celeste: uma análise	O objetivo deste trabalho é fazer uma descrição detalhada a respeito das características	Determinou as equações de movimento e, a partir destas, as órbitas possíveis através de

dinâmica do problema restrito de três corpos para astros do sistema solar. (SOUZA, 2018)	próprias de sistemas existentes na natureza, buscando dar um tratamento numérico pelo método de Runge-Kutta Clássico, utilizando rotinas no software MATLAB, para encontrar soluções aproximadas das equações de movimento, de onde serão tiradas as informações da evolução dinâmica do sistema.	simulações numéricas.
Astronomia de posição, coordenadas astronômicas: sequência didática para o Ensino Básico. (SOUZA, 2021)	Propor uma sequência didática que visa auxiliar professores de Ensino Básico na introdução aos conteúdos de astronomia.	Com o resultado da execução dessa sequência didática, aplicada de maneira alinhada com a BNCC, espera-se conhecer os planos e pontos na esfera celeste e coordenadas astronômicas, possibilitando uma melhor compreensão do céu.

Fonte: Autoria Própria

O trabalho de Pereira (2013), na área da Astrofísica, se caracteriza como um trabalho de divulgação científica, utilizando da Física aplicada para descrever o processo evolutivo de objetos celestes tais como, estrelas e aglomerados. A autora busca relacionar a Astronomia com a Termodinâmica e a Hidrostática, mostrando assim a interdisciplinaridade ao estudar a Astrofísica por meio da instrumentação observacional e das leis físicas que regem os fenômenos astronômicos.

Neste sentido, a pesquisa se divide em três partes: Analisar os conceitos fundamentais das forças atuantes a curto e longo alcance definindo a cinemática dos fluidos, de um gás em um envelope estelar. Em seguida, apresentar as leis que regem a termodinâmica, as equações de estado e os potenciais termodinâmicos. E por último, discutir a caracterização de uma estrela na sequência principal.

No trabalho de Souza (2018), como pode ser visto, é uma das formas de como a astronomia pode se relacionar com as demais disciplinas, utilizando-se de formalismos matemáticos para realizar análise dinâmica de sistemas existentes na natureza. O estudo feito está relacionado a astrofísica, que é o ramo da física e da astronomia voltado ao estudo do universo através de leis e conceitos da física.

Neste trabalho são apresentados os resultados obtidos através do método numérico- de Runge-Kutta clássico, implementados no software MATLAB, para a descrição da dinâmica de sistemas de três corpos, buscando uma solução para este problema que sirva de modelo para o estudo de sistemas, como o deslocamento de uma nave espacial sujeita ao potencial gravitacional da Terra e da Lua, ou o movimento de asteroides no nosso sistema solar.

O trabalho desenvolvido por Lima (2018) tem a finalidade de desenvolver um produto didático que facilite a observação e compreensão do céu. Seu trabalho traz diversas informações como, a história da Astronomia e o seu desenvolvimento no Brasil, história dos telescópios e dicas de como fazer uma boa observação do céu noturno. O trabalho ainda traz informações acerca do GOA (Grupo observacional de Astronomia) como divulgador da astronomia, e sua importância para a realização deste trabalho, visto que foi utilizado os telescópios do grupo para fazer as observações.

No desenvolvimento deste trabalho o autor criou sua própria carta celeste onde podem ser vistos os principais astros visíveis em dia e horário específico. Essa carta foi utilizada como ferramenta para a montagem do catálogo (objeto principal do trabalho) que foi dividido em categorias: Galáxias, Nebulosas, Aglomerados de estrelas, Estrelas duplas, Planetas e satélites naturais. No catálogo constam informações como, nome, magnitude aparente, distância até a Terra e constelação que se localiza.

O trabalho conseguiu alcançar seu objetivo e chegar a um resultado satisfatório, podendo ser considerado uma importante ferramenta para o GOA, astrônomos amadores e alunos que se interessem em observação astronômica. Visto que este foi desenvolvido por um membro do GOA com o auxílio de seus equipamentos, mostra a relevância do grupo e sua evolução como divulgador da Ciência.

Baseado na Teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel (1818 - 2008), Souza (2021) também desenvolveu um material didático, um produto educacional que auxiliasse o professor nos conteúdos de astronomia de posição abordados em sala de aula. Por ser um membro do GOA e atuar diretamente com

astronomia observacional (uma das atividades mais praticadas pelo grupo), optou por desenvolver um material que facilitasse a compreensão de elementos necessários para uma observação astronômica.

Nesse sentido, foi desenvolvido uma sequência didática contendo um conjunto de atividades planejadas de forma que favoreça o conhecimento dos alunos e assim consigam contextualizar os conteúdos astronômicos de forma simples. A divisão dessas atividades é feita de forma bastante sistemática em 6 (seis) temas: Coordenadas geográficas, Astronomia de posição, esfera celeste, coordenadas astronômicas, medida do tempo e carta celeste. Cada uma dessas atividades abordadas tem como objetivo facilitar o conhecimento, levando em consideração o conhecimento prévio do aluno.

5 CONCLUSÃO

Esta monografia consistiu em realizar um estudo acerca da divulgação científica em ambiente formal e não-formal, tendo a astronomia como meio de divulgação, por intermédio do GOA, Grupo Observacional de Astronomia do IFPI - *Campus* Parnaíba. desta forma, inicialmente foi realizada uma pesquisa a respeito do pensamento científico, o início do que conhecemos hoje como ciência e a evolução desse pensando ao longo dos séculos, descrevendo seu desenvolvimento histórico e tendo como foco a astronomia.

Outro ponto abordado neste trabalho foi o negacionismo científico e seus impactos na sociedade, mostrando que com a ausência de divulgação científica, seja ela de maneira formal ou não, as oportunidades para a disseminação de informações falsas aumentam potencialmente, visto que a população não está apta a selecionar o que não é cientificamente comprovado daquilo que realmente é. Neste contexto, a Astronomia também foi estudado como uma das formas de divulgar a ciência, visto que esta é uma ciência que pode ser trabalhada com várias outras áreas dentre as citadas no texto de subsídios teóricos para esta monografia.

O objeto de estudo deste trabalho é o GOA, que atua na divulgação científica por meio de suas atividades voltadas à astronomia e astronáutica. Desta forma, a fim de mostrar os resultados de sua atuação na comunidade a qual está inserida, procuramos verificar junto aos membros do grupo e a comunidade, como as escolas atendidas pelo GOA para desempenhar atividades e aspectos que evidenciam estes resultados por meio de entrevistas. Realizamos também uma análise das bibliografias realizadas pelos próprios membros voltadas a astronomia como forma de constatar o empenho desses membros e a importância que o grupo representa em seu desenvolvimento acadêmico.

Podemos concluir, contudo, que o GOA em seu papel de divulgador da astronomia de maneira não-formal, é considerado como uma ferramenta fundamental de divulgação científica, como pode ser visto no depoimento dos entrevistados que tiveram a oportunidade de conhecer seu trabalho, bem como aqueles que participam diretamente do grupo nas suas mais diversas formas de atividades, como, as observações astronômicas em locais públicos, palestras, minicursos, oficinas e

lançamentos de foguetes.

REFERÊNCIAS

A, Escola. Depoimento [jan. 2020]. Entrevistador. Rosemeire Açucena Rodrigues. Parnaíba: Instituto Federal do Piauí, 2021. 1 arquivo. mp4 (12 min). Entrevista concedida para a pesquisa sobre o GOA na divulgação científica não-formal.

AROCA, Silvia Calbo; SILVA, Cibelle Celestino. Ensino de astronomia em um espaço não formal: observação do Sol e de manchas solares. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 33, n. 1, p. 01-11, 2011. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/rbef/a/9bz734pHGKDB6s57YC8RrYs/?format=pdf&lang=pt> >. Acesso em 20 Jun.2021

B, Escola. Depoimento [jan. 2020]. Entrevistador. Rosemeire Açucena Rodrigues. Parnaíba: Instituto Federal do Piauí, 2021. 1 arquivo. mp4 (12 min). Entrevista concedida para a pesquisa sobre o GOA na divulgação científica não-formal.

B, Membro. Depoimento [jan. 2020]. Entrevistador. Rosemeire Açucena Rodrigues. Parnaíba: Instituto Federal do Piauí, 2021. 1 arquivo. mp4 (19 min). Entrevista concedida para a pesquisa sobre o GOA na divulgação científica não-formal.

C, Escola. Depoimento [jan. 2020]. Entrevistador. Rosemeire Açucena Rodrigues. Parnaíba: Instituto Federal do Piauí, 2021. 1 arquivo. mp4 (15 min). Entrevista concedida para a pesquisa sobre o GOA na divulgação científica não-formal.

COSTA JUNIOR, Edio da et al. Divulgação e ensino de Astronomia e Física por meio de abordagens informais. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 40, n. 4, 2018. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/rbef/a/4TB9vNbxxWBbt6ndcygtjBh/?lang=pt&format=html> >. Acesso em 16 Jun.2021

DAMIÃO, Abraão Pustrelo. O Renascimento e as origens da ciência moderna: Interfaces históricas e epistemológicas. *História da Ciência e Ensino: construindo interfaces*, v. 17, p. 22-49, 2018.

DE ALBUQUERQUE, Afonso; QUINAN, Rodrigo. Crise epistemológica e teorias da conspiração: o discurso anti-ciência do canal “Professor Terra Plana”. **Revista Mídia e Cotidiano**, v. 13, n. 3, p. 83-104, 2019. Disponível em: < <https://periodicos.uff.br/midiaecotidiano/article/view/38088> >. Acesso em 29 Mai.2021

D, Escola. Depoimento [jan. 2020]. Entrevistador. Rosemeire Açucena Rodrigues. Parnaíba: Instituto Federal do Piauí, 2021. 1 arquivo. mp4 (20 min). Entrevista concedida para a pesquisa sobre o GOA na divulgação científica não-formal.

DE SAMPAIO, Rosemary. Renascimento: Uma nova concepção de mundo através de um novo olhar para a natureza. *Data Grama Zero*, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p. A01-1001, 2012. Disponível em: <

https://brapci.inf.br/repositorio/2017/03/pdf_54ac0dd083_0000011716.pdf >. Acesso em 16 Mai.2021

DE SOUZA OLIVEIRA FILHO, Kepler; SARAIVA, Maria de Fátima Oliveira. Astronomia e Astrofísica. **Livraria da Física, Rio Grande do Sul**, 2014.

DIAS, Claudio André CM; SANTA RITA, Josué R. Inserção da astronomia como disciplina curricular do ensino médio. **Revista Latino-americana de educação em astronomia**, n. 6, p. 55-65, 2008. Disponível em: < <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/121> >. Acesso em 26 Jun.2021.

E, Membro. Depoimento [jan. 2020]. Entrevistador. Rosemeire Açucena Rodrigues. Parnaíba: Instituto Federal do Piauí, 2021. 1 arquivo. mp4 (24 min). Entrevista concedida para a pesquisa sobre o GOA na divulgação científica não-formal.

ED, Membro. Depoimento [jan. 2020]. Entrevistador. Rosemeire Açucena Rodrigues. Parnaíba: Instituto Federal do Piauí, 2021. 1 arquivo. mp4 (16 min). Entrevista concedida para a pesquisa sobre o GOA na divulgação científica não-formal.

EL, Membro. Depoimento [jan. 2020]. Entrevistador. Rosemeire Açucena Rodrigues. Parnaíba: Instituto Federal do Piauí, 2021. 1 arquivo. mp4 (12 min). Entrevista concedida para a pesquisa sobre o GOA na divulgação científica não-formal.

FOGUEL, Israel. Teoria Da Conspiração: verdades ou mentiras. São Paulo: Editora Yolbook, 2021.

F, Membro. Depoimento [jan. 2020]. Entrevistador. Rosemeire Açucena Rodrigues. Parnaíba: Instituto Federal do Piauí, 2021. 1 arquivo. mp4 (24 min). Entrevista concedida para a pesquisa sobre o GOA na divulgação científica não-formal.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. [S.l.]: 6. ed. Editora Atlas SA, 2008. Disponível em: < <https://biblioteca.uniscied.edu.mz/handle/123456789/1036> >. Acesso em 04 Jul.2021.

GAAP, Representante do. Depoimento [jan. 2020]. Entrevistador. Rosemeire Açucena Rodrigues. Parnaíba: Instituto Federal do Piauí, 2021. 1 arquivo. mp4 (25 min). Entrevista concedida para a pesquisa sobre o GOA na divulgação científica não-formal.

GSS, Representante do. Depoimento [jan. 2020]. Entrevistador. Rosemeire Açucena Rodrigues. Parnaíba: Instituto Federal do Piauí, 2021. 1 arquivo. mp4 (26 min). Entrevista concedida para a pesquisa sobre o GOA na divulgação científica não-formal.

HENRY, John. A revolução científica e as origens da Ciência moderna. Rio de

Janeiro: Zahar, 1998.

J, Membro. Depoimento [jan. 2020]. Entrevistador. Rosemeire Açucena Rodrigues. Parnaíba: Instituto Federal do Piauí, 2021. 1 arquivo. mp4 (25 min). Entrevista concedida para a pesquisa sobre o GOA na divulgação científica não-formal.

JOVCHELEVICH, Pedro. Ensino de astronomia no meio rural através de um calendário astronômico agrícola. **II Simpósio Nacional de Educação em Astronomia**, p. 292-298, 2012. Disponível em:

< https://www.sab-astro.org.br/wp-content/uploads/2017/03/SNEA2012_TCP54.pdf >. Acesso em 09 Jun.2021.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. DE A. Fundamentos de metodologia Científica. São Paulo: Atlas, 2003. Disponível em: < <https://biblioteca.uniscied.edu.mz/handle/123456789/1032> >. Acesso em 04 Jul.2021.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, p. 4402-4412, 2009. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/rbef/a/jPYT5PRkLsy5TJQfM8pDWKB/abstract/?lang=pt> >. Acesso em 04 Jun.2021.

LEÃO, Renata Sá Carneiro; TEIXEIRA, Maria do Rocio Fontoura. A educação em astronomia na era digital e a bncc: convergências e articulações. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 30, p. 115-131, 2020. Disponível em: < <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/498> >. Acesso em 05 Jun.2021.

LIMA, Edmilson Ferreira. **Astronomia observacional: um catálogo do Céu da cidade de Parnaíba**. Orientador: Marcos Souza. 2018. 73 f. TCC (Graduação) – Curso de Física, Faculdade em Educação, Instituto Federal do Piauí, Parnaíba, 2018.

MARQUES, J. B. V.; FREITAS, D. Educação não-formal e divulgação científica na área de Astronomia no Brasil: caracterizando uma comunidade de práticas. **Latin American Journal of Science Education**, v. 2, n. 1, p. 1-15, 2015. Disponível em: <<https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/498>>. Acesso em 05 Jun.2021

MARINELI, Fábio. O terraplanismo e o apelo à experiência pessoal como critério epistemológico. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 3, p. 1173-1192, 2020. Disponível em: < <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/74933> >. Acesso em 10 Mai.2021.

MIGUEL, Jean. Negacionismo climático no Brasil. **Revista de divulgação científica**

coletiva. org., São Paulo, v. 27, n. 1, 2020.

PERINI, E. (Entrevistado por Marco Weissheimer). O que move as fake news e o negacionismo científico? Sul 21. Crise civilizatória. 27/11/2019. Disponível em: < <https://outraspalavras.net/outrasmidias/o-que-move-as-fake-news-e-negacionismo-cientifico> > Acesso em: mai. 2021.

PEREIRA, Fabrícia de Almeida. **Dinâmica estelar clássica: descrição analítica de uma sequência principal**. 2013. 73 f. TCC (Graduação) – Curso de Física, Faculdade em Educação, Instituto Federal do Piauí, Parnaíba, 2013.

ROSA, Carlos Augusto de Proença. História da Ciência: da antiguidade ao renascimento científico. Brasília: Fundação Alexandre de Gusmão, 2012.

SOARES, Giselle; SCALFI, Grazielle. Adolescentes e o imaginário sobre cientistas: análise do teste “Desenhe um cientista” (DAST) aplicado com alunos do 2º ano do Ensino Médio. In: **Congreso Iberoamericano de Ciência, Tecnología, Innovación y Educación**. 2014. p. 1-21.

SOUSA, Bruna Pâmela. **Astronomia de posição, coordenadas astronômicas: sequência didática para o Ensino Básico**. Orientador: Bruno Sombra. 2021. 55 f. TCC (Graduação) – Curso de Física, Faculdade em Educação, Instituto Federal do Piauí, Parnaíba, 2021.

SOUSA, Jefferson Wherculis. **Mecânica celeste: uma análise dinâmica do problema restrito de três corpos para astros do sistema solar**. Orientador: Itamar Vieira. 2018. 88 f. TCC (Graduação) – Curso de Física, Faculdade em Educação, Instituto Federal do Piauí, Parnaíba, 2018.

T, Membro. Depoimento [jan. 2020]. Entrevistador. Rosemeire Açucena Rodrigues. Parnaíba: Instituto Federal do Piauí, 2021. 1 arquivo. mp4 (34 min). Entrevista concedida para a pesquisa sobre o GOA na divulgação científica não-formal.

VALEIRO, Palmira Moriconi; PINHEIRO, Lena Vania Ribeiro. Da comunicação científica à divulgação. **Transformação**, v. 20, n. 2, p. 159-169, 2008. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/tinf/a/jXWgggxBhXfsT57JDVbghp/abstract/?lang=pt> > Acesso em: Abr. 2021.

VILELA, Mariana Lima; SELLES, Sandra Escovedo. É possível uma Educação em Ciências crítica em tempos de negacionismo científico?. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 3, p. 1722-1747, 2020. Disponível em: < <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/74999> > Acesso em: mai. 2021.

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DOS MEMBROS DO GOA

- 1 - Em que ano você ingressou no IFPI?
- 2 - Ao ingressar no IFPI, o Goa já havia sido formado?
- 3 - Qual era o principal foco do grupo, ao desenvolver um trabalho voltado divulgação da astronomia? Houve inspiração de outros grupos?
- 4 – Como era feita a seleção para os membros do Grupo?
- 5 - A princípio, o grupo realizava tarefas restrito apenas ao campus, ou também era aberto ao público?
- 6 - Quais eram as atividades desenvolvidas nesse processo inicial de formação do Goa?
- 7 - A iniciativa em criar um grupo Observacional de astronomia partiu de professores ou alunos?
- 8 - Havia uma preocupação em relacionar os conhecimentos de astronomia às outras áreas da ciência como Física, Química e Matemática?
- 10 – Você considera que o GOA sofreu uma evolução positiva em relação a divulgação científica?
- 11 - Você se considera parte da história de formação do Goa?

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DOS OUTROS GRUPOS DE ASTRONOMIA

1. Qual a sua função na associação de Astronomia a qual você faz parte?
2. Quantas pessoas, aproximadamente faz parte desta associação?
3. Os membros do grupo são estritamente acadêmicos ou também é aberto para outras pessoas de fora da instituição?
4. Há quanto tempo o grupo vem atuando em suas atividades de divulgação de astronomia?
5. Quais os tipos de atividades e projetos são desenvolvidos dentro e fora da instituição?
6. Quais destas atividades são realizadas com mais frequência? E quais delas chamam mais a atenção e promovem a participação do público?
7. Na sua visão o que justifica a criação de projetos no ensino de astronomia?
8. Qual a preocupação do grupo em diminuir os impactos causados pelas teorias conspiratórias, como Terraplanismo, por exemplo, através da divulgação da astronomia?
9. Quais os principais canais de divulgação usados para levar o conhecimento astronômico?
10. Como é feita a divisão de trabalho dentro do grupo?
11. Qual é o embasamento teórico que o grupo possui para trabalhar a astronomia de modo didático e significativo?

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DOS OUTROS GRUPOS DE ASTRONOMIA

- 1 - Qual a faixa etária de idade dos alunos que estudam nesta escola?
- 2 - Quais as modalidades de Ensino ofertadas?
- 3 - Como é trabalhado o ensino de astronomia, e em quais disciplinas ela é abordada?
- 4 - Como surgiu o interesse em chamar o GOA para exercer as atividades nesta escola?
- 5 - Você considera que o conhecimento de astronomia ainda é pouco trabalhado no sistema educacional?
- 6 - Através de que meio você veio a conhecer a atuação do GOA?
- 7 - Depois de participar das atividades exercidas pelo GOA, qual a sua visão a respeito do Grupo? É possível considera-lo como um grupo de divulgação científica?
- 8 - Você considera que as atividades exercidas pelo GOA foram pertinentes no aprendizado dos alunos desta escola?
- 9 - Após as atividades executadas na escola, houve alguma mudança na sua concepção a respeito de algum conceito ou interesse por parte dos alunos relacionado à astronomia?

ANEXOS

ANEXO A – LINK PARA ACESSO AS ENTREVISTAS

Link: https://drive.google.com/drive/folders/1N3_0jyKHwrjs5KkP3UbEJguC-4MRioqW