

CONSIDERAÇÕES ACERCA DE UMA WEBCONFERÊNCIA SOBRE A HISTÓRIA DA ASTRONOMIA DAS CIVILIZAÇÕES ANTIGAS

Considerations about a web conference on the history of astronomy of ancient civilizations

Amanda Salgueiro de Souza

Instituto Federal de São Paulo - IFSP
amanda.salgueiro@aluno.ifsp.edu.br

Ricardo Roberto Plaza Teixeira

Instituto Federal de São Paulo - IFSP
rteixeira@ifsp.edu.br

Resumo: Este trabalho tem como objetivo investigar a realização de uma webconferência intitulada “Astronomia das Civilizações Antigas” que foi ministrada pelo professor Marcos César Danhoni Neves, em novembro de 2021, com transmissão simultânea pelo canal “Debate Consciência” do YouTube. Em particular, são examinadas as concepções dos participantes deste evento sobre os assuntos tratados, a partir das respostas fornecidas por 33 participantes que se voluntariaram a responder às questões de um “Formulário Google” cujo link foi fornecido pelo chat da transmissão. Foi feita uma revisão da literatura científica existente sobre os temas centrais desta pesquisa, como a História da Astronomia e o Ensino de Astronomia. Os procedimentos metodológicos utilizados para estruturar e efetivar a webconferência são caracterizados em detalhes. Os resultados desta ação são discutidos na sua relação com trabalhos de pesquisa que pudessem colaborar para a interpretação dos dados. As ferramentas Analytics do YouTube foram usadas para examinar o engajamento participantes. Durante o transcórre dessa pesquisa evidenciou-se o fato de que a sinergia existente entre a motivação por tópicos de Astronomia e o fascínio exercido pela História das civilizações antigas pode atrair e mobilizar muitos estudantes para o processo de aprendizagem sobre conceitos científicos importantes.

Palavras-chave. Vídeo. Divulgação Científica. Astronomia. Civilizações. Motivação.

Abstract: This work aims to investigate the realization of a web conference entitled "Astronomy of Ancient Civilizations" that was given by Professor Marcos César Danhoni Neves, in November 2021, with simultaneous transmission by the YouTube channel "Debate Consciência". In particular, the conceptions of the participants of this event on the subjects discussed are examined, based on the answers provided by 33 participants who volunteered to answer the questions of a "Google Form" whose link was provided by the transmission chat. A review of the existing scientific literature was carried out on the central themes of this research, such as the History of Astronomy and Astronomy Teaching. The methodological procedures used to structure and carry out the web conference are characterized in detail. The results of this action are discussed in relation to research works that could contribute to the interpretation of data. YouTube Analytics tools were used to examine participant engagement. During the course of this research, it became evident that the synergy between the motivation for Astronomy topics and the fascination by the history of ancient civilizations can attract and mobilize many students for the process of learning about important scientific concepts.

Keywords: Video. Scientific Divulgaion. Astronomy. Civilizations. Motivation.

INTRODUÇÃO

Este artigo tem o intuito de investigar a realização de uma webconferência transmitida pela plataforma de vídeos *YouTube* e que teve como tema central a História da Astronomia das civilizações da antiguidade, com uma ênfase especial no exame das concepções dos participantes sobre os assuntos tratados neste evento. Esta webconferência foi ministrada em 11 de novembro de 2021 pelo professor Marcos Marcos César Danhoni Neves com transmissão simultânea pelo canal “Debate Consciência” do *YouTube*, plataforma na qual ela ficou gravada e pode ser assistida por qualquer interessado.

Após a introdução, com uma apresentação descrição das seções em que está dividido este artigo, é apresentada a fundamentação teórica para esta pesquisa, com a discussão de trabalhos acadêmicos sobre áreas, como a História da Astronomia e o Ensino de Astronomia. A seguir são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados no planejamento e na realização da webconferência investigada. Na sequência, os resultados desta ação são discutidos sob duas perspectivas. Em primeiro lugar, a partir dos dados quantitativos sobre o vídeo relativo ao evento, obtidos em grande parte por meio das ferramentas *Analytics* (“Estatísticas”, em português) disponibilizadas pelo *YouTube Studio*. Em segundo lugar, por meio da análise das respostas dadas pelos participantes da ação às questões de um Formulário Google, cujo link foi disponibilizado pelo chat da transmissão. Ao término do artigo estão feitas as considerações finais com reflexões e comentários sobre todo o trabalho de pesquisa realizado.

HISTÓRIA DA ASTRONOMIA E ENSINO DE ASTRONOMIA

O ser humano tem se interessado pelos corpos do céu por milênios: assim, a Astronomia é uma das mais antigas Ciências desenvolvidas ao longo da História. Várias civilizações, em diferentes períodos, deixaram registros sobre fenômenos astronômicos, como as fases da Lua, cometas e meteoros, evidenciando que eles impactavam e sensibilizavam, de fato, a imaginação das pessoas em diferentes épocas e de diferentes culturas (COSTA JUNIOR *et al.*, 2018).

Os primeiros registros astronômicos, que remontam ao período de desenvolvimento inicial da escrita, concentravam-se tanto em aspectos mitológicos e religiosos, quanto na tentativa de responder questões de natureza prática associadas às demandas sociais de diferentes

civilizações, como é o caso dos egípcios, mesopotâmicos, chineses, indianos e gregos (MARTINS; BUFFON; NEVES, 2019).

Especificamente, o desenvolvimento da Astronomia pelas culturas fluviais do Egito (Rio Nilo) e da Mesopotâmia (Rios Tigre e Eufrates), na Idade Antiga, esteve intensamente associado ao surgimento da escrita (hieroglífica e cuneiforme, respectivamente) e relacionado às tecnologias de uso agrícola que envolviam a atividade econômica mais importante dessas sociedades (ORDOÑEZ *et al.*, 2004). No caso da civilização suméria, situada no sul da região da Mesopotâmia, entre 30 e 35 séculos antes da era cristã, foi desenvolvido o sistema de escrita cuneiforme (LOPES, 2001) em paralelo com o sistema de numeração sexagesimal que até hoje é usado no ocidente para a determinação do tempo, no que diz respeito às horas, minutos e segundos (RUBIO, 2008). Assim, ocorreram interrelações profícuas entre o desenvolvimento da Astronomia e da Matemática na antiguidade.

A Astronomia foi utilizada pelos antigos para elaborar calendários, relógios e outros instrumentos de medição de tempo de modo a saber melhor os períodos de semear e de colher, bem como para confeccionar mapas da localização das estrelas que foram importantes nas atividades humanas associadas à navegação pelos mares e ao transporte em desertos, por exemplo (TERESI, 2008): portanto, no passado, ela esteve muito relacionada a questões de ordem prática. Diversos conhecimentos astronômicos foram desenvolvidos, apenas por meio da observação a olho nu do céu, muito antes do uso do telescópio por Galileu no início do século XVII.

Ao longo da História da humanidade, o desenvolvimento econômico tem acompanhado o crescimento da produção de conhecimentos científicos, como mostram muitos exemplos. A Ciência é essencial para o desenvolvimento tecnológico e nos tempos antigos ela também esteve a serviço de setores econômicos predominantes, como a agricultura ou o comércio: assim, parte do dinheiro oriundo dessas atividades foi utilizado para financiá-la. Foi desta maneira, por exemplo, que a China se tornou uma nação importante, no passado, no que tange ao desenvolvimento de conhecimentos em Astronomia (BYNUM, 2021).

O ensino de Astronomia na educação básica permite o desenvolvimento de habilidades desejáveis aos educandos, como a autonomia e o protagonismo no aprendizado, o desenvolvimento do raciocínio lógico, a elaboração e a defesa de argumentos e a motivação para o aprofundamento de estudos. Além disso, ele permite ultrapassar as pré-concepções dos alunos sobre diversos temas, não somente a partir da observação atenta e direta de determinados

fenômenos, mas também pela formulação de modelos explicativos dos movimentos dos astros celestes que pressupõe um processo de abstração necessário para a construção dos conceitos científicos (SCARINCI; PACCA, 2006).

Há dados que evidenciam que temas relacionados à Astronomia, Astrofísica e Cosmologia são considerados muito interessantes por alunos em idade escolar, independentemente do sexo. Eles podem ser, então, usados para estimulá-los a tomar gosto pela Física e pelas Ciências exatas em geral, tornando-os, portanto, mais participativos nas aulas dessas disciplinas (FRÓES, 2014): este é um recurso valioso, porque a Física, por exemplo, é uma disciplina que geralmente motiva pouco os alunos para a sua aprendizagem (RICARDO; FREIRE, 2007). Dentre os motivos pelos quais a Astronomia desperta o interesse dos alunos estão: a beleza do Universo, a prática do uso da imaginação e da abstração, as explicações acerca de fenômenos que ocorreram muito antes do surgimento da vida humana, o estudo da possibilidade de vida em outros planetas, a compreensão da imensidão das escalas de tempo e de espaço no âmbito cosmológico e o desenvolvimento histórico que levou o ser humano a construir os conhecimentos atuais existentes acerca do Universo (SIEMSEN, 2019). Em particular, temas que costumam despertar a atenção dos alunos são aqueles relacionados a filmes e séries de ficção científica e a pesquisas relacionadas à Astrofísica e à Cosmologia realizadas na atualidade, publicadas em sites de notícias e em revistas de divulgação científica (PEIXOTO; KLEINKE, 2016).

A inserção da Astronomia em atividades educacionais apresenta potencialidades para o processo de ensino e de aprendizagem, pois permite um diálogo entre diversos campos do conhecimento humano, concretizando a realização de práticas didáticas interdisciplinares em sala de aula (ALBRECHT, 2008).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para investigar as possibilidades didáticas existentes, no âmbito da divulgação científica, em atividades envolvendo a História da Astronomia das civilizações antigas, os autores desse trabalho organizaram, em 2021, uma webconferência intitulada “Astronomia das Civilizações Antigas” que foi ministrada pelo Prof. Dr. Marcos César Danhoni Neves, que é físico e professor na Universidade Estadual de Maringá (UEM). A realização e os impactos desta ação, bem como as concepções dos participantes sobre os temas tratados são os focos principais de investigação deste artigo.

A decisão de convidar o professor Marcos ocorreu após uma pesquisa feita na internet que constatou que ele é autor de trabalhos importantes sobre a História da Astronomia no contexto da educação científica. O professor Marcos foi então contatado por e-mail e aceitou generosamente o convite para realizar essa conferência de forma remota, para não somente atender as necessidades de afastamento social impostas pela pandemia de COVID-19 durante o ano de 2021, mas também ampliar o público potencial atingido pelo evento. A data e o horário da realização da webconferência foram decididos em comum acordo com o professor Marcos que realizou a sua apresentação de forma gratuita.

A webconferência ocorreu em 11 de novembro de 2021, uma quinta-feira, a partir das 17 horas. Ela aconteceu com transmissão simultânea pelo canal “Debate Consciência” do *YouTube*¹. Esse canal foi criado pelo grupo de estudantes orientados por um dos autores desse trabalho, em agosto de 2020, para viabilizar a realização de atividades de divulgação científica e cultural como essa, no contexto da pandemia de COVID-19.

No dia 26 de outubro de 2021, vinte e três dias antes do evento ocorrer, foi publicada uma nota informativa no site do campus de Caraguatatuba do Instituto Federal de São Paulo (IFSP)², onde atuam os autores desse trabalho, de modo a noticiar a respeito do evento, inclusive disponibilizando o link da transmissão para que os eventuais interessados pudessem se preparar para participar da atividade com antecedência.

Do mesmo modo, no dia seguinte ao evento, em 12 de novembro de 2021, foi publicada uma segunda nota informativa no site do IFSP-Caraguatatuba³ descrevendo como ocorreu a webconferência e destacando quais os temas que foram discutidos, de modo a tornar o evento o mais público possível, inclusive atingindo aqueles que não participaram da ação durante a sua transmissão simultânea pelo *YouTube*.

A sala virtual na qual ocorreu a webconferência foi criada por meio da plataforma *StreamYard*⁴ com recursos que são relativamente fáceis de serem usados e ajudam de modo significativo na estruturação de eventos deste tipo. Essa sala virtual foi concebida várias semanas antes do evento ocorrer, o que permitiu a criação de uma chamada do evento no

¹Disponível em: <<https://www.youtube.com/channel/UCGD1YmakxPjK9w9SXRWH-Lw>>. Acesso em: 26 fev. 2022.

²Disponível em: <<https://www.ifspcaraguatatuba.edu.br/noticias/web-conferencia-tratara-da-historia-da-astronomia-das-civilizacoes-antigas>>. Acesso em: 26 fev. 2022.

³Disponível em: <<https://ifspcaraguatatuba.edu.br/noticias/webconferencia-abordou-a-historia-da-astronomia-das-civilizacoes-antigas>>. Acesso em: 26 fev. 2022.

⁴Disponível em: <<https://streamyard.com/>>. Acesso em: 26 fev. 2022.

YouTube convidando e informando os interessados sobre o link da transmissão, a data e o horário do seu início, o título da conferência, o nome do conferencista e um cartaz de divulgação do evento com essas informações.

Os dois autores desse presente trabalho se reuniram com o conferencista pela sala virtual do *StreamYard*, aproximadamente 30 minutos antes do evento começar, para a realização de testes, com o intuito de corrigir com antecedência qualquer eventual problema técnico que surgisse. Estavam também presentes nesta sala virtual dois outros alunos (bolsistas de extensão) que ajudaram na organização do evento, bem como o professor Alex Lino, o coordenador do curso de Licenciatura em Física do IFSP-Caraguatatuba. O professor Marcos ministrou essa webconferência a partir da sua casa, situada na cidade de Maringá, no Paraná, a mais de 800 km de distância da cidade de Caraguatatuba, no litoral norte de São Paulo, onde se situa o campus do Instituto Federal de São Paulo (IFSP), no qual atuam e pesquisam os autores deste artigo: a realização da atividade de modo remoto possibilitou que este evento ocorresse sem que o professor Marcos tivesse que se deslocar por toda esta distância (de ida e volta) para conseguir realizá-la.

A partir do horário aproximado determinado previamente para a começo da transmissão, se iniciou a webconferência. A transmissão simultânea da atividade (na verdade, com um atraso ou *delay* de alguns poucos segundos) ficou gravada na plataforma *YouTube*⁵, como legado dessa pesquisa, e o vídeo correspondente pode ser assistido por qualquer pessoa interessada ou curiosa pelo tema, a qualquer momento.

Após as apresentações iniciais feitas pelos organizadores, o professor Marcos iniciou a sua preleção. Não foram utilizados *slides* nessa webconferência; como o conferencista estava no escritório da sua residência, como recurso visual, ele utilizou da apresentação de cópias de relíquias associadas a civilizações antigas, que foram mostradas pela tela do computador e usadas como apoio para a sua exposição discursiva.

Durante a webconferência, foi solicitado aos participantes que respondessem voluntariamente um questionário (do tipo “Formulário Google”⁶) com perguntas tanto sobre o perfil da pessoa que estava respondendo (como sobre gênero e faixa etária), quanto sobre assuntos relacionados ao tema central da atividade, ou seja, a Astronomia desenvolvida pelas civilizações antigas. Além disso, as pessoas que se voluntariaram para responder este

⁵Disponível em: <<https://youtu.be/415birnErKs>>. Acesso em: 26 fev. 2022.

⁶Disponível em: <<https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/>>. Acesso em: 26 fev. 2022.

formulário, receberam por e-mail uma declaração de que participaram do evento e assistiram a webconferência. O link desse formulário foi fornecido aos participantes pelo chat do *YouTube*: no total, 33 pessoas aceitaram o convite e responderam às perguntas deste questionário que ficou aberto durante a metade final do evento e foi fechado para receber respostas alguns minutos após o término da transmissão. As questões deste formulário foram elaboradas previamente pelos autores deste artigo com o intuito de ajudar a compreender as opiniões e concepções do público participante no evento.

Para sistematizar as informações sobre a webconferência, os autores deste artigo preencheram, no dia seguinte à sua realização, uma ficha de relatório com a descrição quantitativa e qualitativa de categorias e itens relativos às principais características do evento, de modo a poder sintetizar as informações acerca da atividade, para avaliá-la melhor.

Adicionalmente no vídeo da transmissão pela plataforma *YouTube* existem vários dados acerca do evento que podem ser obtidos pelas ferramentas “*Analytics*” (“Estatísticas”, na versão em português), acessadas por meio do *YouTube Studio* e que forneceram informações cruciais sobre diversas métricas úteis para conhecer o público envolvido e o seu engajamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A webconferência “Astronomia das Civilizações Antigas” ministrada pelo professor Marcos abordou temas como os instrumentos astronômicos desenvolvidos por civilizações antigas (tais como por egípcios e gregos), bem como a História da Astronomia desses povos, sua maneira de ver o universo, sua Cosmologia, suas crenças e as contribuições deles para a Ciência. A duração do vídeo dessa webconferência foi de 1 hora, 48 minutos e 1 segundo.

Os dados que serão informados e discutidos nesta seção, foram coletados em 27 de fevereiro de 2022, 108 dias após a realização do evento que ocorreu em 11 de novembro de 2021. Até 27/02/2022, o canal “Debate Consciência” do *YouTube*, que transmitiu o evento, contava com 587 inscritos e 54 vídeos de webconferências e webatividades realizadas, na sua grande maioria, com transmissão simultânea, versando sobre uma grande diversidade de assuntos.

O vídeo da webconferência analisada nessa pesquisa, até o momento em que este trabalho está sendo escrito, já teve 33 “curtidas” (“gostei” ou “*like*”), nenhuma “descurtida” (“não gostei” ou “*dislike*”) e 237 visualizações, sendo que 135 dessas visualizações

aconteceram durante a transmissão e 102 depois da publicação do vídeo, após o término da transmissão simultânea do evento.

Em relação à origem do tráfego – ou seja, sobre como os espectadores souberam da existência deste vídeo – as três maiores fontes foram: origem direta ou desconhecida (24,9%), origem externa (24,1%) e páginas do próprio canal (19,4%). Dentre as fontes externas, as mais significativas em termos quantitativos foram o aplicativo *Whatsapp* com 64,9% e o aplicativo *Facebook* com 12,3%. Quanto ao tempo total de exibição deste vídeo (somando-se o tempo de todas as visualizações), 58,7% – a maioria – foi decorrente dos não inscritos no canal, enquanto 41,3% foi devido aos inscritos no canal.

Até 27/02/2022, o vídeo também contava com 2036 impressões; o número de impressões indica quantas vezes as “miniaturas” (“imagens do vídeo”) foram exibidas aos espectadores no *YouTube* (por exemplo, como sugestões, no canto direito da tela) por meio de impressões registradas (uma impressão ocorre quando a miniatura dela é mostrada por mais de um segundo com pelo menos 50% da miniatura visível na tela). Além disso, aproximadamente 25,9% das impressões deste conteúdo partiram de recomendação do próprio *YouTube*.

Esse vídeo provocou a inscrição de outras sete pessoas no canal, que, a propósito, não tem o objetivo de se monetizar financeiramente, mas tão somente de divulgar a Ciência, a cultura e a educação: trata-se de um canal com o objetivo de viabilizar atividades de ensino, extensão e pesquisa. A licença de atribuição do vídeo desta webconferência é do tipo “*Creative Commons*”, o que permite que qualquer pessoa possa reutilizá-lo livremente.

Ocorreram dois breves momentos da webconferência em que a qualidade do som foi afetada, mas eles duraram pouco tempo e não comprometeram o transcorrer da transmissão, nem a preleção do conferencista. Durante a transmissão, muitas pessoas se manifestaram pelo *chat*, fazendo perguntas ou tecendo comentários acerca do evento e dos tópicos abordados: no total ocorreram 75 mensagens pelo *chat*. A seguir são destacados algumas dessas mensagens que podem fornecer uma ideia melhor a respeito do envolvimento dos participantes: “Abre mais que isso né? Já vi online, muito bonito” (disse um espectador após o professor Marcos mostrar um anel em forma de esfera armilar); “Muito bonito!” (disse uma espectadora se referindo à representação da deusa egípcia “Nut” apresentada pelo professor Marcos); “Parabéns professor Marcos, aula incrível! Amei conhecer esses objetos históricos, é muito interessante”; “Parabéns pela aula foi muito bom ter acesso ao seu minimuseu amei”

O pico no número de espectadores simultâneos foi de 37, sendo que muitos eram alunos de dois cursos do IFSP-Caraguatubá do período noturno (a Licenciatura em Física e a Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas), cujas aulas – remotas, em 2021, devido à COVID-19 – se iniciavam regularmente no horário das 19h: assim, o horário de início da transmissão, 17h, foi escolhido tendo em vista esse fator (o término da webconferência ocorreu cerca de 10 minutos antes das 19 horas).

A Astronomia é um tema pelo qual as pessoas se interessam consideravelmente e isso facilitou a participação do público durante a webconferência. O conferencista dominava a temática tratada, devido à sua bagagem acadêmica e às suas vivências, e utilizou na sua explanação de uma linguagem bastante acessível, com o auxílio dos diversos artefatos apresentados, tornando a atividade dinâmica e instigante.

No decorrer da apresentação foram abordados conhecimentos relacionados à Cosmologia egípcia e grega, bem como a instrumentos e calendários desenvolvidos por diversas civilizações antigas, deixando evidente a contribuição desses povos para o desenvolvimento da Astronomia. Foi abordada também a contribuição de diferentes filósofos para o desenvolvimento da Astronomia e da Matemática.

Após o evento se iniciar e acontecerem as apresentações e informações iniciais que duraram cerca de 12 minutos, ocorreu a webconferência propriamente dita do professor Marcos que transcorreu por aproximadamente 58 minutos; após essa preleção, iniciou-se uma espécie de roda de conversa na qual o professor Marcos respondeu às dúvidas referentes às questões que os espectadores escreveram no chat e que os estudantes e professores que estavam na sala virtual manifestaram. A seguir estão algumas perguntas e comentários feitos: “Muito bom excelente!! Será que o professor Marcos possui alguma informação do Stonehenge brasileiro, no Amapá, com a civilização antiga brasileira?”, “Parece que antigamente quando a Física, Química e a Biologia eram unidas e chamadas de Filosofia Natural, os cientistas estudavam muito mais”; “Interessante quando o senhor falou da contribuição dos pedreiros egípcios para o Teorema de Pitágoras, pois isso evidencia o caráter coletivo da Ciência”. Sobre este último comentário, o professor Marcos destacou a importância de valorizar os conhecimentos dos trabalhadores, pois eles frequentemente têm muito a ensinar, e acrescentou que o biólogo Charles Darwin, durante a viagem que fez quando era jovem, conversou com pescadores, caçadores, vendedores e outros profissionais que usavam a natureza para sua

subsistência, para saber mais sobre os seus conhecimentos e conseguir escrever a obra “A origem das espécies”.

Um dos participantes, se referindo ao conhecimento astronômico desenvolvido pelas civilizações antigas, comentou: “Todo esse conhecimento não é trabalhado na escola a não ser que o professor faça uma revolução e traga esse conhecimento para ela”. A este respeito, o professor Marcos ressaltou que as questões relativas ao currículo e à falta de entendimento sobre o que seja interdisciplinaridade muitas vezes impedem que isso ocorra. Além disso, ele enfatizou que é difícil mudar a grade curricular das licenciaturas e que há até cursos que não possuem as disciplinas Epistemologia e História da Ciência. Ele encerrou a conferência afirmando que os seres humanos irão possivelmente criar, em breve, uma base permanente na Lua para ir para Marte e que nossa geração será impactada por essa corrida espacial, na qual muitos países estão envolvidos, da mesma forma que a geração dele foi impactada pela descida do homem na Lua.

Durante a webconferência foi fornecido pelo chat do *YouTube* o link de um “Formulário *Google*” e foi feita a solicitação para os participantes para que, na medida do possível, o acessassem e respondessem às suas questões. No total, 33 espectadores aceitaram o convite e durante o transcorrer da webconferência responderam a este questionário.

As questões deste formulário foram elaboradas previamente de modo a conhecer mais sobre os temas pesquisados; basicamente eles se dividiram em dois conjuntos: questões sobre o perfil dos participantes e questões sobre as concepções e opiniões dos participantes. Primeiramente serão descritas as porcentagens das respostas dadas às questões acerca do perfil dos cidadãos que responderam (os respondentes), no que diz respeito a gênero, idade e raça/cor.

Em relação ao gênero, cerca de 58% dos que responderam o formulário eram do gênero feminino, enquanto 42% eram do gênero masculino. No que tange à faixa etária, cerca de 43% dos que responderam estava na faixa etária entre 18 e 29 anos, idade típica dos estudantes universitários que parecia compor parte considerável do público assistindo a atividade; dos restantes, 36% tinham idade entre 13 e 17 anos, enquanto 21% tinham idade entre 30 e 59 anos. No que diz respeito à raça/cor, 67% dos respondentes se declararam brancos, 15% se declararam pardos e 18% se declararam pretos.

Em seguida, foram feitas nove questões fechadas e uma questão aberta sobre os pontos de vista dos participantes acerca de assuntos tratados na atividade.

A primeira questão perguntava se os respondentes, durante as aulas na educação básica, tinham aprendido sobre a História da Astronomia desenvolvida pelas civilizações na antiguidade. Aproximadamente 58% das respostas foram negativas e 42% das respostas foram afirmativas (Figura 1). Esse dado é um indicativo para a importância de se ampliar o ensino sobre a História da Astronomia na antiguidade; além disso, é importante que mais pesquisas sejam feitas para investigar com uma maior profundidade esta questão. O estudo da Astronomia é importante, pois ela favorece a cultura científica e amplia a cosmovisão fundamentada na Ciência. Entretanto, apesar de a Astronomia ajudar a promover, junto ao público, o interesse pela Ciência em geral – sobretudo devido à forma como ela é motivadora e "popularizável", pois seu laboratório natural é o céu que está à disposição de todos –, ela ainda continua aparecendo de modo tímido nos currículos formais e na realidade cotidiana do ensino regular (LANGHI; NARDI, 2009). Em particular, a escola pode desempenhar o papel importante difusão e reflexão acerca dos conhecimentos científicos astronômicos atuais, inclusive pela análise da evolução dos conceitos de Astronomia ao longo da História até os dias de hoje (DARROZ *et al.*, 2014).

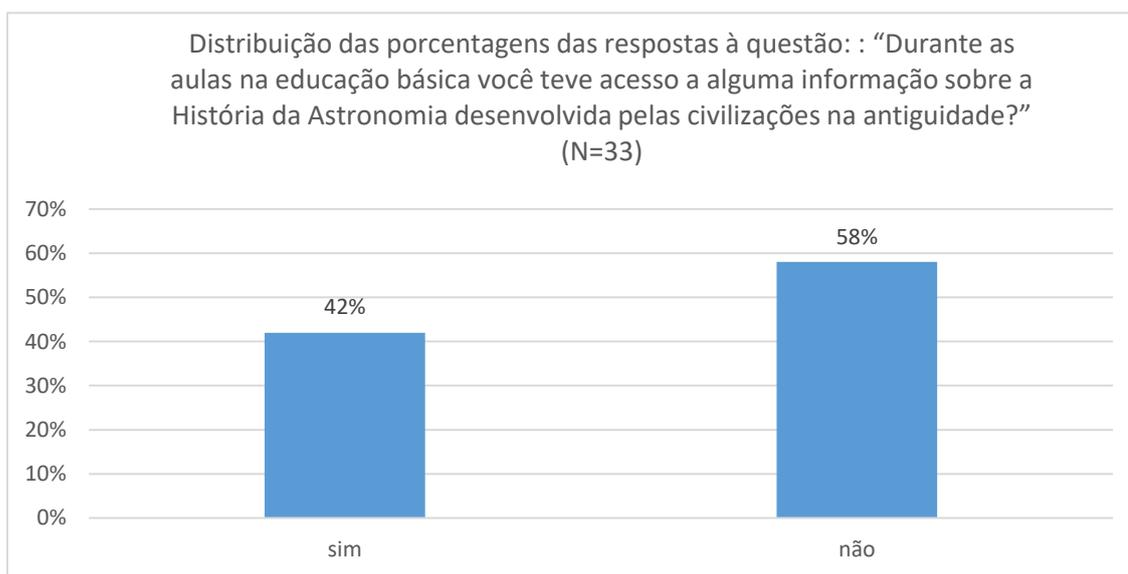


Figura 1: Gráfico com a distribuição das porcentagens das respostas à questão: “Durante as aulas na educação básica você teve acesso a alguma informação sobre a História da Astronomia desenvolvida pelas civilizações na antiguidade?” (N=33)

Fontes: Autores (2022)

A segunda questão perguntava qual assunto relacionado à Astronomia despertava mais a atenção dos respondentes, dentre algumas opções fornecidas no formulário. A maioria dos

respondentes (cerca de 31%) afirmou se interessar pela existência de vida fora da Terra, 18% disseram que se interessam pela História da Astronomia, 18% pelo estudo das galáxias e da Via Láctea, 6% por buracos negros, 3% por constelações, 3% pela Teoria do Big Bang e 3% por Astronomia cultural (Figura 2). O estudo da possibilidade de existência de vida fora da Terra, associado à área da Astrobiologia, foi o tópico que mais despertou interesse nas pessoas. Isto em certo sentido está em sintonia tanto com a forte presença de obras de ficção científica sobre esta temática no imaginário dos alunos, quanto com a preocupação crescente com os problemas ambientais terrestres, como é o caso do efeito estufa: o estudo acerca das condições de habitabilidade de exoplanetas, por exemplo, nos ajuda a pensar a respeito das condições de habitabilidade de nosso próprio planeta, a Terra (MILANO *et al.*, 2016).

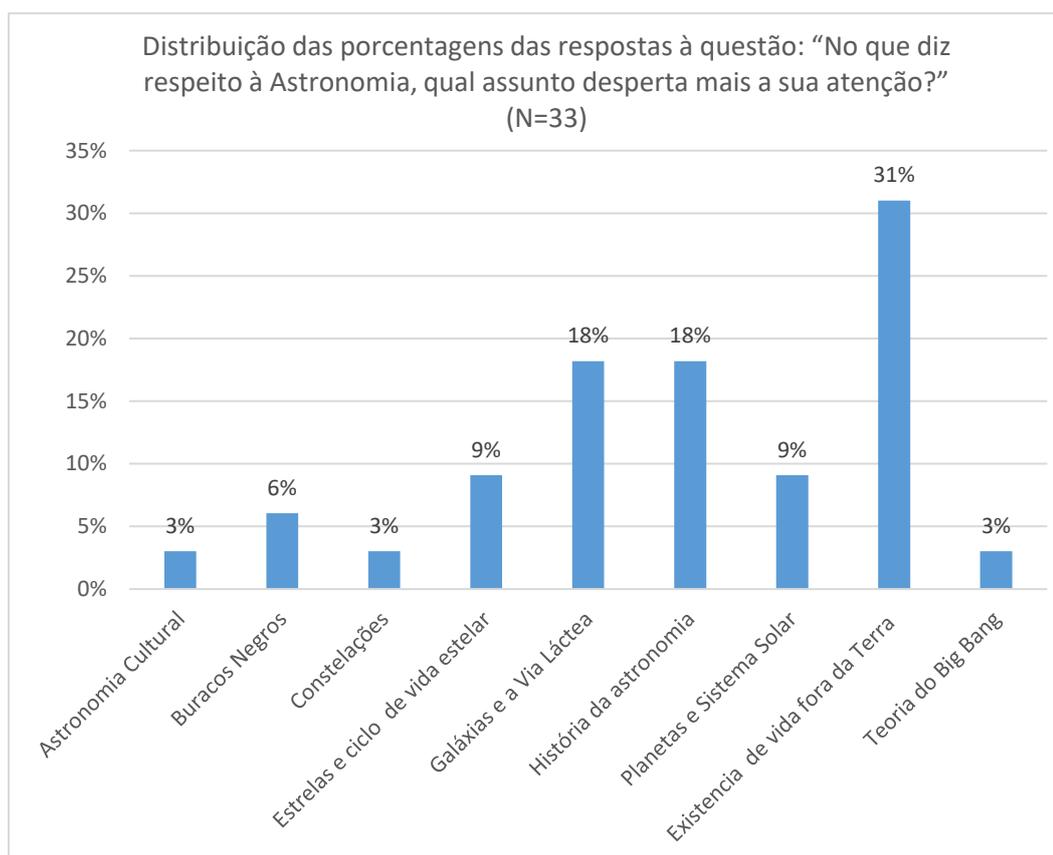


Figura 2: Gráfico com a distribuição das porcentagens das respostas à questão: “No que diz respeito à Astronomia, qual assunto desperta mais a sua atenção?” (N=33)

Fontes: Autores (2022)

A terceira questão perguntava qual era na opinião do respondente a relevância do estudo da História da Astronomia de povos antigos na educação básica. Para esta questão, 85%

responderam que consideram esse estudo muito relevante e 15% que o consideram razoavelmente relevante; nenhum dos respondentes considerou esse estudo pouco ou nada relevante (Figura 3). Esse dado nos mostra que as pessoas que participaram da atividade reconhecem a importância da História da Astronomia na educação básica, apesar de muitos terem tido pouco contato com ela nos bancos escolares. Conhecer a Astronomia desenvolvida pelos povos antigos pode ser interessante didaticamente, pois as linhas de raciocínio destas civilizações podem ser similares aos questionamentos e dúvidas dos alunos. Se os estudantes souberem que as mesmas dificuldades que eles estão tendo agora, os astrônomos da antiguidade já tiveram, eles poderão se colocar no lugar deles, aumentando sua autoestima e motivação; adicionalmente, tal perspectiva aproxima a Ciência, tornando-a mais possível de ser aprendida, pelo fato de ela não ser um corpo de conhecimento reservado apenas para gênios. A utilização da História da Ciência como recurso pedagógico de modo a introduzir e contextualizar determinados conteúdos científico a serem lecionados, permite não somente oferecer sentido aos conceitos trabalhados em sala de aula, mas também evidenciar que o desenvolvimento temporal dos saberes científicos é decorrente de um contínuo processo de construção coletiva envolvendo erros e acertos que ocorrem a partir de questionamentos relevantes para a sociedade em um dado período histórico (MARGATO, 2018).



Figura 3: Gráfico com a distribuição das porcentagens das respostas à questão sobre qual era a relevância do estudo da Astronomia de povos antigos na educação básica, na perspectiva de quem estava respondendo (N=33)

Fontes: Autores (2022)

A quarta questão perguntava se o participante achava que o estudo da Astronomia das civilizações antigas poderia colaborar para a formação dos alunos da educação básica ou, pelo contrário, confundi-los. Foram apresentadas duas alternativas opostas entre si, para que os participantes escolhessem entre uma delas. Todos os respondentes escolheram a opção: “Estudar sobre a Astronomia das civilizações antigas pode colaborar para a formação dos alunos da educação básica, pois os ajuda a compreender como o conhecimento científico evoluiu e foi produzido em diferentes períodos históricos”. Nenhum participante escolheu a opção contrária: “Estudar sobre a Astronomia das civilizações antigas pode confundir os alunos da educação básica, pois diversos dos conhecimentos de Astronomia desenvolvidos na antiguidade já se encontram superados pela Ciência atual”. Essas respostas revelam um grau de consciência dos participantes acerca da importância da História da Ciência no aprendizado de conhecimentos científicos: uma boa educação científica também precisa tratar da História da Astronomia desenvolvida antes da criação do telescópio, há cerca de quatro séculos.

O conhecimento científico elaborado no decorrer dos tempos apresenta duas facetas básicas: como produto e como processo. Quando tratado como produto, ele envolve uma visão estática de Ciência e que é acumulativa, encobrindo a realidade conflituosa do fazer científico: assim, o que importa, neste caso, são informações neutras, lógicas e impessoais sobre a investigação da realidade. Por sua vez, quando tratado como processo, ele é dinâmico, provisório, inacabado e envolve controvérsias, divergências e interesses, que tornam evidente a sua não neutralidade. Em sala de aula, o distanciamento do ensino da Ciência como processo, focando apenas na Ciência como produto, torna pouco atrativa a sua aprendizagem para muitos alunos. A inserção da História da Ciência no ensino pode se configurar como uma ferramenta útil para trazer vida para a Ciência, algo que, diga-se de passagem, é o que ocorre no cotidiano de pesquisadores em todas as áreas do conhecimento, que trabalham investigando algo vivo que é a Ciência produzida atualmente (LONGHINI; GANGUI, 2011).

A quinta questão indagou sobre o grau de interesse que a pessoa tinha, quando estava na educação básica, pelo estudo da História das civilizações antigas; foram oferecidas cinco opções de respostas: muito grande, grande, mediano, pequeno e muito pequeno. Para esta pergunta, 36% responderam que tinham um interesse muito grande, 21% responderam que tinham um interesse grande, 40% responderam que tinham um interesse mediano e 3%

responderam que tinham um interesse muito pequeno; ninguém respondeu afirmando que tinha um interesse pequeno (Figura 4).

O ensino de História antiga permite estimular a alteridade dos alunos, independentemente se o outro reconhecido seja seu contemporâneo ou um habitante do mundo antigo: isso possibilita que o aluno perceba as semelhanças que ele tem para com os demais seres humanos e, também, que, ao compreender as razões que moveram sujeitos históricos do passado, ele se compreenda como um sujeito ativo no presente (MOREIRA, 2018). A História antiga possivelmente é o conteúdo da disciplina de História que melhor permite um encontro radical do aluno com o diferente, com a pluralidade cultural e com outros estilos de vida, permitindo o surgimento de debates sobre temas relacionados à História Cultural, inclusive sobre a ideia de multiculturalismo (SILVA; GONÇALVES, 2015).

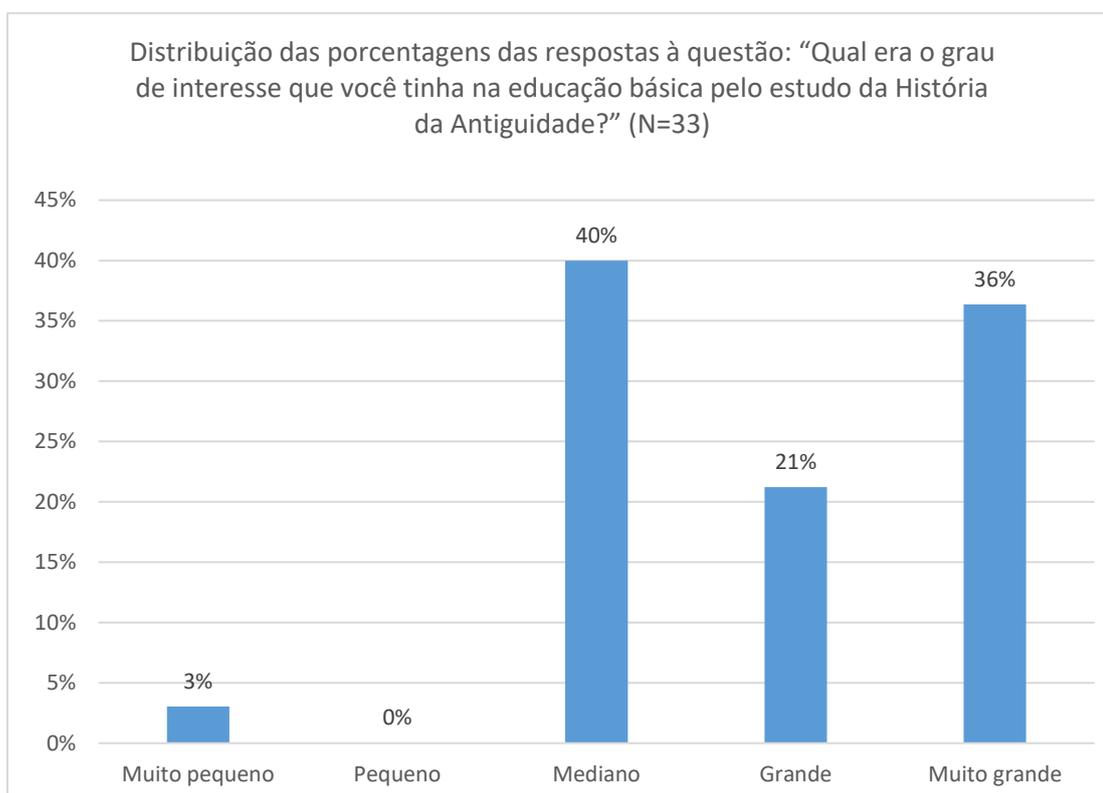


Figura 4: Gráfico com a distribuição das porcentagens das respostas à questão: “Qual era o grau de interesse que você tinha na educação básica pelo estudo da História da Antiguidade?” (N=33)

Fontes: Autores (2022)

A sexta questão perguntava sobre o grau de interesse que a pessoa tinha quando estava na educação básica pelo estudo da Astronomia; foram fornecidas as mesmas cinco opções

existentes para a quinta questão, que era de natureza similar a esta. Quanto a esta questão, 45% responderam que na educação básica tinham um interesse muito grande por Astronomia, 33% responderam que tinham um interesse grande, 18% que tinham um interesse mediano e 3% que tinham um interesse muito pequeno; ninguém respondeu que o interesse por Astronomia era pequeno (Figura 5).

A Astronomia é uma das áreas da Ciência que mais motiva e estimula a curiosidade dos alunos na educação básica. O seu estudo permite que sejam trabalhadas características importantes dos métodos usados pela Ciência para produzir conhecimentos, tais como observação sistemática, busca por evidências experimentais, procura por padrões, raciocínio lógico, elaboração de hipóteses e estruturação de modelos explicativos para os fenômenos. O ensino de Astronomia também abre caminho para o incentivo à pesquisa, para a discussão de aspectos históricos relacionados à Ciência e para reflexões sobre as conexões interdisciplinares entre os diversos campos do saber (SCARINCI; PACCA, 2006).

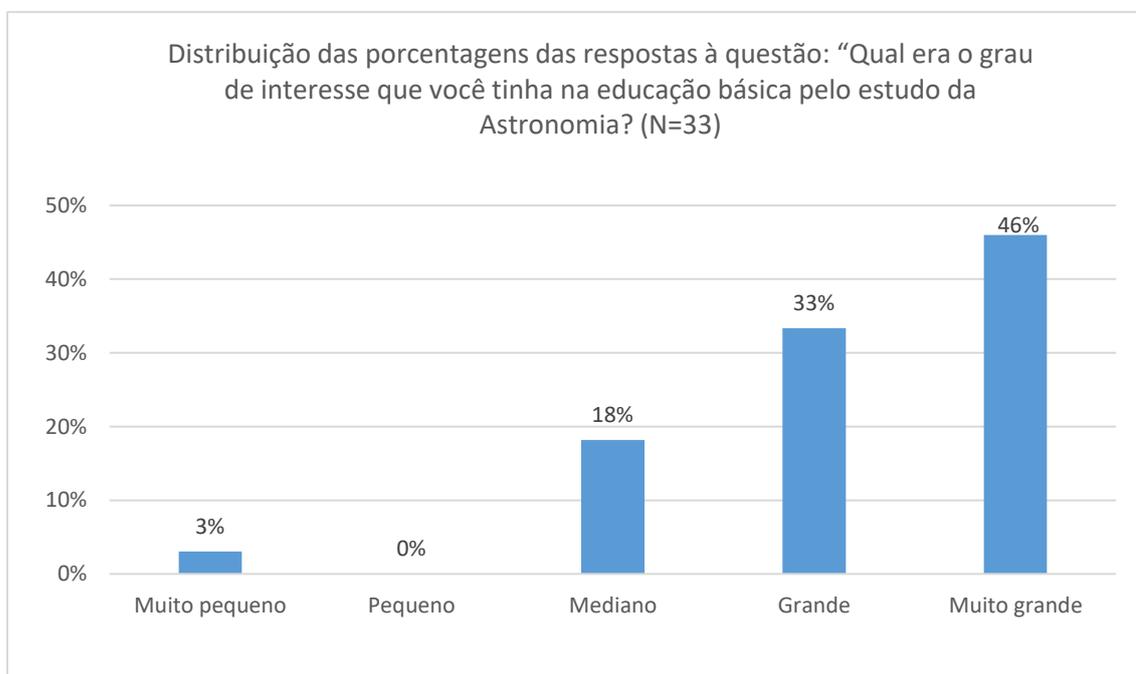


Figura 5: Gráfico com a distribuição das respostas à questão: “Qual era o grau de interesse que você tinha na educação básica pelo estudo da Astronomia? (N=33)”

Fontes: Autores (2022)

A sétima questão indagava: “Você acha que é importante aprender sobre teorias científicas do passado que já não se mostram mais válidas?” Havia duas opções de respostas,

uma afirmativa e outra negativa, com um pequeno texto como justificativa. Quanto a esta pergunta, 97% (quase todos) responderam positivamente assinalando a opção “sim, pois ajuda a compreender como a Ciência se desenvolve e sobre quais são os seus métodos”, enquanto somente 3% assinalaram a opção “não, pois os alunos acabam se confundindo ao aprender sobre teorias que não são mais consideradas ‘corretas’” (Figura 6).

É importante que os processos educativos valorizem também a perspectiva de que as leis científicas são hipóteses produzidas historicamente e validadas na busca por padrões, com um compromisso intrínseco com a possibilidade da transitoriedade daquilo que ela pretende conhecer: assim, o contexto da sua proposição é fundamental para compreender a forma como a ciência funcionava em uma determinada época (CUPANI; PIETROCOLA, 2002). A utilidade em aprender teorias científicas do passado que não são mais válidas atualmente se deve ao fato de que por meio delas podemos explicar o processo de desenvolvimento da Ciência, os dilemas científicos que existiram no passado e a forma como os conceitos científicos com os quais trabalhamos hoje foram construídos. Um exemplo que pode ser analisado é a Cosmologia que estuda a origem, formação e evolução do Universo como um todo, baseando-se nos conhecimentos científicos desenvolvidos pela Astrofísica: a fundamentação principal do denominado modelo cosmológico padrão atual está na Teoria do Big Bang. Em termos históricos, entretanto, a Cosmologia contemporânea remonta às concepções místicas que tentaram no passado explicar o cosmos a partir de pressupostos religiosos: desde os primórdios da História, os seres humanos desenvolvem modelos para explicar o mundo que os cercava (MARTINS, 1994).

Assim, as civilizações antigas, como a egípcia, a babilônica, a chinesa, a indiana e grega, também tiveram as suas Cosmologias. Esses modelos cosmológicos, apesar de não terem o suporte da Ciência atual, devem ser estudados e valorizados porque fazem parte da História da humanidade. Eles nos permitem entender as concepções de cada povo e como ocorreu a evolução do pensamento até Ciência atual. Eles podem enriquecer o ensino de Ciências e inclusive possibilitar discussões interessantes, como sobre o fato de que diversos desses mitos de criação tinham elementos comuns, apesar das enormes distâncias existentes entre as localidades onde estes povos se estabeleceram (SKOLIMOSKI; ZANETIC, 2012).

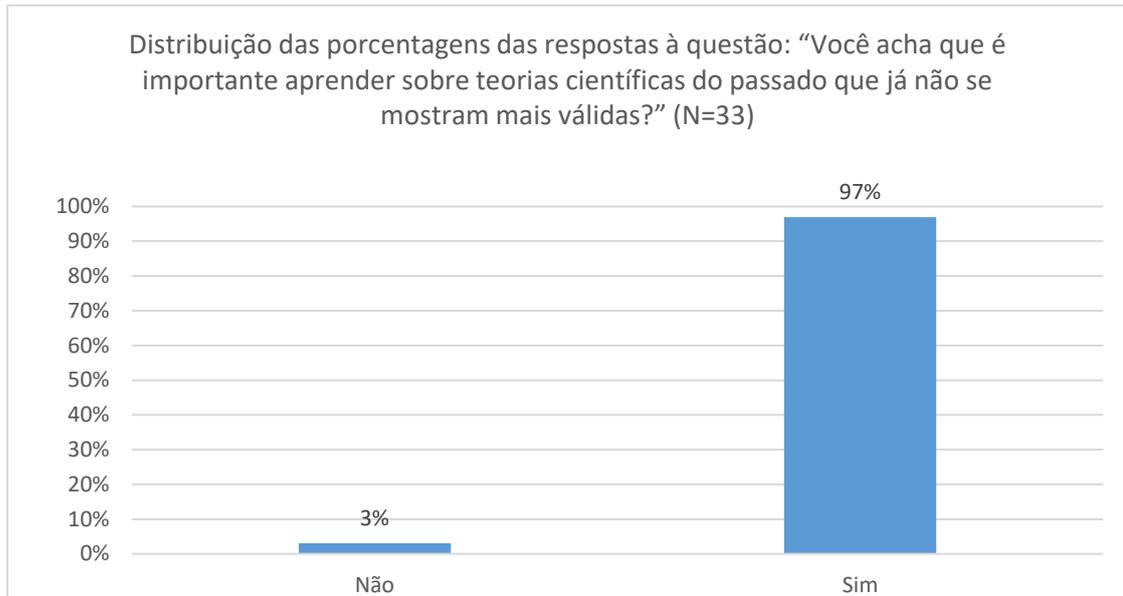


Figura 6: Gráfico com a distribuição das porcentagens das respostas à questão: “Você acha que é importante aprender sobre teorias científicas do passado que já não se mostram mais válidas?” (N=33)

Fontes: Autores (2022)

A oitava questão perguntava “Você acompanha algum canal do *YouTube* sobre Astronomia?”: 55% responderam que sim e 45% responderam que não (Figura 7). Para aqueles que responderam afirmativamente, foi solicitado que informassem os canais do *YouTube* que eles acompanhavam; dentre os canais citados, podem ser destacados: “Space Today”⁷, o canal do físico Marcelo Gleiser⁸ (“Física para Poetas”), o canal do Instituto de Física da USP⁹ (“Física para todos”), “Mensagem Sideral”¹⁰, “Canal do Schwarza”¹¹, “Maximum Mundi”¹², “Ciência Todo Dia”¹³, “CrashCourse”¹⁴, “Mistérios do Espaço”¹⁵, “NASA Goddard”¹⁶ e “Astrofísica para Todos”¹⁷.

⁷ Disponível em: <<https://www.youtube.com/c/SpaceTodayTV>>. Acesso em: 26 fev. 2022.

⁸ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=BpBJLbbpR3w&list=PL3fqH16afbPK-ce6vdZYOG-z1CsG_cN9O>. Acesso em: 26 fev. 2022.

⁹ Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=izneSaRMO_s&list=PLx18LfQGUUI8PjDShcNYBzBlzb_p44mSJ>. Acesso em: 26 fev. 2022.

¹⁰ Disponível em: <<https://www.youtube.com/c/MensagemSideral>>. Acesso em: 26 fev. 2022.

¹¹ Disponível em: <<https://www.youtube.com/c/CanalDoSchwarza>>. Acesso em: 26 fev. 2022.

¹² Disponível em: <<https://www.youtube.com/c/MaximumMundi>>. Acesso em: 26 fev. 2022.

¹³ Disponível em: <<https://www.youtube.com/c/CienciaTodoDia>>. Acesso em: 26 fev. 2022.

¹⁴ Disponível em: <<https://www.youtube.com/c/crashcourse>>. Acesso em: 26 fev. 2022.

¹⁵ Disponível em: <<https://www.youtube.com/c/Misteriosdoespaco>>. Acesso em: 26 fev. 2022.

¹⁶ Disponível em: <<https://www.youtube.com/goddardtv>>. Acesso em: 26 fev. 2022.

¹⁷ Disponível em: <<https://www.youtube.com/c/Astrof%C3%ADsicaparaTodos>>. Acesso em: 26 fev. 2022.

A Astronomia desperta o interesse de um amplo espectro de pessoas por diferentes razões, seja devido ao prazer em contemplar o céu noturno estrelado ou devido às notícias sobre a área da Astronomia recebidas pelos meios de comunicação de massa (PENNEREIRO, 1997). Boa parte da interação dos jovens com as informações sobre o mundo ocorre pela internet: as redes sociais são muito relevantes a este respeito, pois permitem focar nos assuntos que mais interessam aos alunos. As plataformas de armazenamento de vídeos representam nesta terceira década do século XXI, sobretudo para o público mais jovem, o que a televisão, como veículo de comunicação de massas, representou durante a segunda metade do século XX. O *YouTube*, em particular, apresenta-se, mundialmente, como um dos maiores sites de visualização de vídeos, uma plataforma dinâmica, na qual é possível criar um canal específico para cada usuário e que pode ser utilizada como ferramenta pedagógica devido à sua interatividade e às possibilidades de autoria (KAMERS, 2013).

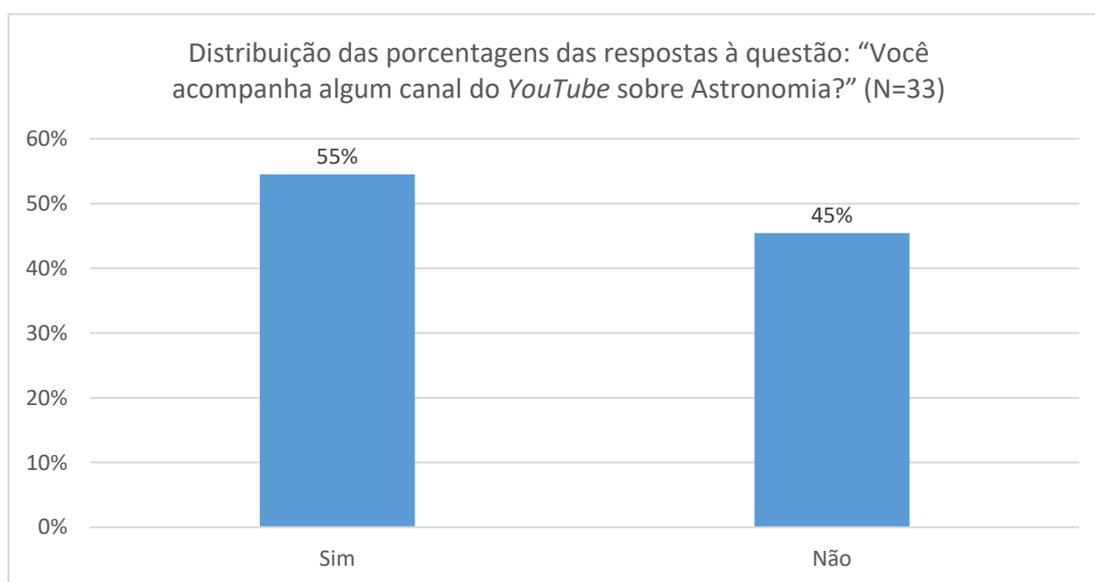


Figura 7: Gráfico com a distribuição das porcentagens das respostas à questão: “Você acompanha algum canal do *YouTube* sobre Astronomia?” (N=33)

Fontes: Autores (2022)

A nona questão perguntava: “Por qual das civilizações antigas abaixo, você tem mais interesse?” Foram apresentadas várias opções aos respondentes. A civilização pela qual os participantes demonstraram maior interesse foi a egípcia (com cerca de 42% de interessados), seguida pela grega com 33% de interessados, pela maia com 9% de interessados e pela romana com 6% de interessados; as civilizações chinesa, mesopotâmica e indiana eram do interesse de

3% dos respondentes cada uma (Figura 8). Portanto, cerca de dois terços dos respondentes assinalaram como resposta uma preferência de interesse pelo Egito antigo ou pela Grécia antiga.

A civilização egípcia foi muito importante para a humanidade e o seu fascínio deve-se, em certa medida, às três grandes pirâmides de Gizé (Quéops, Quefrén e Miquerinos) que foram construídas em meados do terceiro milênio antes de Cristo e deixaram vestígios monumentais que permanecem até hoje (DESPLANCQUES, 2009). Um dos possíveis motivos para o interesse existente pela cultura egípcia deve-se às suas características de longevidade associadas aos três milênios aproximados de sua existência: o Egito faraônico não somente representa o primeiro grande reino unificado historicamente conhecido, como também uma das mais longas experiências humanas documentadas de continuidade política e cultural (CARDOSO, 1982).

Por sua vez, a Grécia é o berço da sociedade ocidental, onde se estabeleceram as bases da Filosofia contemporânea e da Matemática abstrata, bem como as raízes da Ciência atual. O legado da civilização grega é extremamente relevante para a cultura: diferentes campos do saber se estruturaram e atingiram uma grande maturidade na sociedade helênica, imprimindo profundas marcas que se mantiveram até os dias atuais (SIQUEIRA-BATISTA; SCHRAMM, 2004).

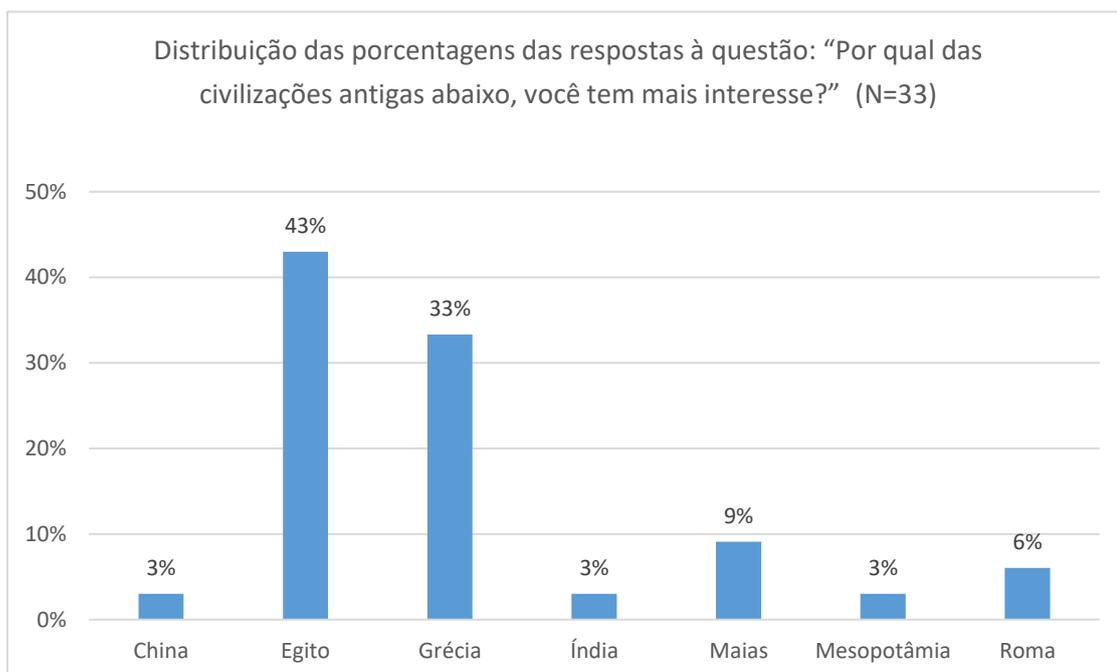


Figura 8: Gráfico com a distribuição das porcentagens das respostas à questão: “Por qual das civilizações antigas abaixo, você tem mais interesse?” (N=33)

Fontes: Autores (2022)

A décima e última questão, uma pergunta aberta, foi: “Escreva sucintamente sobre a sua opinião acerca da importância de aprender sobre a História da Astronomia desenvolvida pelas civilizações antigas”. Dentre as respostas escritas pelos participantes, é possível destacar:

Conhecimento é sempre bem-vindo, podemos aprender com o passado das civilizações, muitas coisas ainda estão presentes no dia a dia, além de ser superinteressante ver as diferenças da nossa civilização para uma civilização antiga, como suas formas de poder, divisões, crenças etc.

Astronomia é parte da Ciência, é sempre bom aprender sobre como a Ciência era vista no passado.

Acho importante mostrar as diferentes contribuições para o desenvolvimento da Astronomia, pois mostra que a Ciência é uma construção humana e que ainda está em evolução.

É de suma importância para que seja de conhecimento geral, a origem do estudo dos astros, saber como foi no começo, como eram observados o céu e a falta de recursos para se estudar algo que era ‘inalcançável’ para nós. Além de nos inspirar, também nos informa sobre a visão de diferentes culturas sobre um mesmo universo.

O estudo dos conhecimentos astronômicos desenvolvidos pelas civilizações da antiguidade permite contextualizar discussões epistemológicas que podem ajudar a compreender melhor alguns aspectos importantes sobre a Natureza da Ciência, inclusive sobre princípios envolvidos na construção do conhecimento científico, sobre os valores intrínsecos a este processo e sobre algumas das suas principais características, tais como: a Ciência é uma tentativa de explicar os fenômenos naturais; a Ciência busca descrever o mundo de forma ordenada e compreensível; o conhecimento científico é provisório; a construção do conhecimento científico é coletiva e envolve conflitos e erros que são inerentes a este processo; os critérios sobre o que é Ciência e o que não é Ciência mudam ao longo da História; a Ciência não é neutra, até porque causa impactos sociais e, ao mesmo tempo, é influenciada pela sociedade; a Ciência não responde a todas as perguntas, pois há perguntas que estão fora do escopo da investigação científica; a produção de conhecimento científico envolve a observação e a experimentação, mas estas são dependentes de teorias, pois uma observação significativa não se dá no vazio, mas ocorre sempre no contexto de uma expectativa e de um arcabouço teórico pré-existentes (BAGDONAS; ANDRADE; L´ASTORINA, 2010). Estas são algumas das características relacionadas à Natureza da Ciência que podem ser discutidas no trabalho didático envolvendo a História da Astronomia das civilizações antigas.

As respostas fornecidas pelos participantes ao questionário mostraram que havia entre eles um interesse vívido tanto pela Astronomia, quanto pela História das civilizações antigas, o

que mostra que o estudo articulado desses dois assuntos pode se transformar, no âmbito escolar, em um ingrediente motivador e com o potencial de atrair a atenção dos alunos para a Ciência, transformando-os em protagonistas do processo de aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Astronomia é uma Ciência que estuda os corpos celestes, seus movimentos e sua influência sobre a Terra (PENNEREIRO, 1997), buscando, adicionalmente, formular explicações sobre a origem do universo e da vida. Ao longo da História, as civilizações articularam a Astronomia com as suas visões de mundo e em associação com a religião prevalecente, mas, paralelamente, desenvolveram também métodos próprios, embasados nos conhecimentos de que dispunham, para solucionar problemas inerentes ao contexto histórico da época em que viviam, inclusive para a construção de instrumentos de observação celeste que por sua vez possibilitaram que novos conhecimentos astronômicos surgissem, evidenciando a existência de uma sinergia fecunda entre teoria e prática (MARTINS; BUFFON; NEVES, 2019).

Entender o modo como astrônomos egípcios, mesopotâmicos, chineses e gregos produziram conhecimentos acerca dos corpos do céu noturno, sem o uso de telescópios ou instrumentos de observação mais sofisticados, tem um efetivo valor didático, ao nos tornar próximos deles, pois no nosso dia a dia, geralmente também somente podemos contar com os nossos olhos desarmados para a observação atenta e sistemática dos astros, de modo a procurar por padrões e elaborar hipóteses explicativas para o que vemos.

A realização da webconferência que é o foco de investigação deste artigo tornou evidente que a Astronomia é uma área que estimula consideravelmente o interesse de uma quantidade apreciável de pessoas do público em geral, inclusive alunos da educação básica. Em razão disso, atividades de divulgação científica e de ensino sobre tópicos relacionados à Astronomia, como é o caso da História dos conhecimentos astronômicos desenvolvidos em diferentes épocas e por diferentes civilizações, podem contribuir de modo significativo para a aprendizagem tanto dos conceitos científicos fundamentais no contexto escolar, quanto dos métodos utilizados em diferentes períodos para gerar conhecimentos.

As respostas dadas pelos participantes às questões do formulário examinadas neste artigo, permitiram compreender o ponto de vista deles em relação aos temas tratados e saber o seu grau de interesse pelo estudo da Astronomia e das civilizações da antiguidade. Estes dados

podem ajudar a estruturar propostas de ensino que se relacionem com as expectativas dos alunos para de fato poder contribuir para uma melhoria nos níveis de educação científica.

Adicionalmente, esta pesquisa é uma evidência do potencial existente na realização de atividades de divulgação científica de modo remoto, por plataformas de armazenamento de vídeos como o *YouTube*, tanto pelo fato de que elas podem atingir pessoas situadas em diferentes cidades do Brasil e, também, do exterior, quanto por elas deixarem um legado útil, em termos educacionais, que é o vídeo gravado do evento, que pode ser assistido posteriormente por qualquer interessado a qualquer momento, o que ajuda a democratizar o acesso ao conhecimento científico.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Prof. Dr. Marcos César Danhoni Neves pela realização da webconferência investigada neste trabalho. Agradecemos também ao IFSP pelo fomento dado para esta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBRECHT, Evonir. **Diferentes metodologias aplicadas ao Ensino de Astronomia no Ensino Médio**. 2008. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, SP, 2008. Disponível em: <<https://www.btdea.ufscar.br/teses-e-dissertacoes/diferentes-metodologias-aplicadas-ao-ensino-de-astronomia-no-ensino-medio>>. Acesso em: 27 fev. 2022.

BAGDONAS, Alexandre; ANDRADE, Victória Flório Pires de; L´ASTORINA, Bruno. Discussões sobre a natureza da Ciência em um curso sobre a História da Astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia (RELEA)**, n. 9, p. 17–31, 2010. Disponível em: <<https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/147>>. Acesso em: 27 fev. 2022.

BYNUM, William. **Uma breve História da Ciência**. Porto Alegre: L&PM Editores, 2014.

CARDOSO, Ciro Flamarion S. **O Egito Antigo**. São Paulo: Brasiliense, 1982.

CUPANI, Alberto; PIETROCOLA, Maurício. A relevância da epistemologia de Mario Bunge para o ensino de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n. especial, p. 100-125, 2022. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/10057/15387>>. Acesso em: 28 fev. 2022.

DARROZ, Luiz Marcelo *et al.* Evolução dos conceitos de astronomia no decorrer da educação básica. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia (RELEA)**, n. 17, p. 107–121, 2014. Disponível em: <<https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/190>>. Acesso em: 27 fev. 2022.

DESPLANCQUES, Sophie. **Egito antigo**. Porto Alegre: L&PM Pocket, 2009.

FRÓES, André Luís Delvas. Astronomia, Astrofísica e Cosmologia para o Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 36, n. 3 3504, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1806-11172014000300016>>. Acesso em: 27 fev. 2022.

KAMERS, Nelito José. **O YouTube como ferramenta Pedagógica**. 2013. 178 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Florianópolis, SC, 2013. Disponível em: <http://www.faed.udesc.br/arquivos/id_submenu/151/nelito_jose_kamers.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2022.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Ensino da Astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n. 4, 4402, 2009. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbef/a/jPYT5PRkLsy5TJQfM8pDWKB/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 10 fev. 2022.

LONGHINI, Marcos Daniel; GANGUI, Alejandro. Atividades de ensino em Astronomia a partir de elementos da História da Ciência – o caso do movimento retrógrado de Marte. **História da Ciência e Ensino**, v. 3, p. 78-95, 2011. Disponível em: <https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/19879/CONICET_Digital_Nro.23927.pdf?squence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 27 fev. 2021.

LOPES, Maria Helena Oliveira. **A retrogradação dos Planetas e suas explicações: Os Orbes dos Planetas e seus movimentos da Antiguidade a Copérnico**. 2001. 232f. Dissertação (Mestrado em História da Ciência) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP, 2001. Disponível em: <<http://www.ghct.usp.br/server/Teses/Maria-Helena-Oliveira-Lopes.PDF>>. Acesso em: 15 fev. 2022.

MARGATO, Bianca. Uso da História da Ciência em sala de aula: discussão e sugestões de aplicação. **Boletim Eletrônico da Sociedade Brasileira de História da Ciência**, n. 16, 2018. Disponível em: <https://www.sbhc.org.br/conteudo/view?ID_CONTEUDO=1031>. Acesso em: 27 fev. 2022.

MARTINS, Milene Rodrigues; BUFFON, Alessandra Daniela; NEVES, Marcos Cesar Danhoni. A Astronomia na antiguidade: um olhar sobre as contribuições chinesas, mesopotâmicas, egípcias e gregas. **Revista Valore**, v. 4, n. 1, p. 810-823, 2019. Disponível em: <<https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/197>>. Acesso em: 18 fev. 2022.

MARTINS, Roberto de Andrade. **O universo: teoria sobre sua origem e evolução**. São Paulo: Editora Moderna, 1994.

MILANO, Thomas Bersagui *et al.* Projeto Astronomia: condições para a vida no universo. **Anais da Mostra de Iniciação Científica do CESUCA**, n. 10, 2016. Disponível em: <<http://ojs.cesuca.edu.br/index.php/mostrac/article/view/1136>>. Acesso em: 11 fev. 2022.

MOREIRA, Luiz. Ensino de História: da Antiguidade à alteridade. **Sobre Ontens**, v. 1, p. 152-179, 2018. Disponível em: <https://www.academia.edu/47510040/Ensino_de_Hist%C3%B3ria_da_Antiguidade_%C3%A0_alteridade>. Acesso em: 27 fev. 2022.

ORDOÑEZ, Javier *et al.* **Historia de la Ciencia**. Madrid, Espanha: Ed. Espasa Calpe, 2004.

PEIXOTO, Denis Eduardo; KLEINKE, Maurício Urban. Expectativas de estudantes sobre a Astronomia no ensino médio. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia (RELEA)**, n. 22, p. 21-34, 2016. Disponível em: <<https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/245>>. Acesso em: 27 fev. 2022.

PENEREIRO, Júlio César. A filatelia como forma de divulgação da Astronomia. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 14, n. 1, p. 64-82, 1997. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7041>>. Acesso em: 22 fev. 2022.

RICARDO, Elio C.; FREIRE, Janaina C. A., A concepção dos alunos sobre a Física do Ensino Médio: um estudo exploratório. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n. 2, p. 251-266, 2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbef/a/pQXFH3DqqbvMf6JW6rxXjJs/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 27 fev. 2022.

RUBIO, José C. Illana. Matemáticas y astronomía en Mesopotamia. **Suma: Revista sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas**, n. 58, p. 49-61, 2008. Disponível em: <https://revistasuma.fespm.es/sites/revistasuma.fespm.es/IMG/pdf/58/SUMA_58.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2022.

SCARINCI, Anne Louise; PACCA, Jesuína Lopes de Almeida. Um curso de Astronomia e as pré-concepções dos alunos. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 28, n. 1, p. 89-99, 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-47442006000100012>>. Acesso em: 27 fev. 2022.

SIEMSEN, Giselle Henequin. **O ensino de Astronomia em uma abordagem interdisciplinar no ensino médio**: potencialidades para a promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica. 2019. 248 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2019. Disponível em: <<https://www.acervodigital.ufpr.br/handle/1884/61419>>. Acesso em: 27 fev. 2022.

SILVA, Lisiana Lawson Terra da; GONÇALVES, Jussemar Weiss. O ensino de História antiga: algumas reflexões. **Anais do XXVIII Simpósio Nacional de História**, Florianópolis, SC, 2015. Disponível em: <http://www.snh2015.anpuh.org/resources/anais/39/1434418680_ARQUIVO_OENSINODEHISTORIAANTIGA.anpuh.doc,p.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2022.

SIQUEIRA-BATISTA, Rodrigo; SCHRAMM, Fermin Roland. Platão e a Medicina. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 11, n. 3, p. 619-34, 2004. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/hcsm/a/fZtZqM6znXsyDqnPhZDqkkv/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 27 fev. 2022.

SKOLIMOSKI, Kellen N.; ZANETIC, João. Mitos de criação: modelos cosmogônicos de diferentes povos e suas semelhanças. **Anais do II Simpósio Nacional de Educação em Astronomia**, 2012. Disponível em: <http://snea2012.vitis.uspnet.usp.br/sites/default/files/SNEA2012_TCO20.pdf>. Acesso em: 27. fev. 2022.

TERESI, Dick. **Descobertas perdidas**: as raízes antigas da Ciência moderna, dos babilônios aos maias. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

SOBRE A AUTORA E O ATUOR

Amanda Salgueiro de Souza

Graduada em Licenciatura em Física do IFSP-Caraguatatuba (2022).

Ricardo Roberto Plaza Teixeira

Graduado em Licenciatura e Bacharelado em Física pela UNICAMP (1984), graduado em Licenciatura e Bacharelado em História pela USP (2000), Mestre em Física pela USP (1988), Doutor em Física pela USP (1996) e Professor Titular de Física do IFSP-Caraguatatuba.