

Universidade de São Paulo
Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas
Departamento de Astronomia

Bruno Schneider Corrêa de Araújo

Divulgação da Astronomia por diferentes meios de comunicação

São Paulo

2018

Bruno Schneider Corrêa de Araújo

Divulgação da Astronomia por diferentes meios de comunicação

Trabalho de Graduação apresentado ao Departamento de Astronomia do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Astronomia.

Área de Concentração: Astronomia

Orientadora: Professora Doutora Jane Cristina Gregorio Hetem

Co-orientador: Professor Doutor André Chaves de Melo Silva

São Paulo

2018

Resumo

A divulgação da astronomia para o grande público ainda é considerada um grande desafio para os cientistas, uma vez que é necessário apresentar às pessoas uma ideia interessante através de uma linguagem acessível e sem perda da ciência envolvida.

Esse trabalho tem como objetivo desenvolver uma estratégia de divulgação que poderá ser usada por diversas áreas de pesquisa da astronomia e, se possível, outras áreas da ciência em geral. A presente monografia se divide em duas partes, sendo a primeira dedicada a revisão bibliográfica, buscando o conhecimento básico do jornalismo científico e informações sobre como a divulgação da ciência está sendo feita na era da *Internet.*, além de uma pesquisa com grupos de controle para mapear as plataformas (jornais, revistas, mídias sociais) pelas quais o público recebe e procura notícias relacionadas à astronomia. A pesquisa mostrou a dominância das redes sociais e sites de notícia na divulgação da astronomia atualmente, além de a validade de uns e a obsolescência de outros fundamentos do jornalismo científico.

A segunda parte do trabalho consistiu na escolha e aplicação de um método de divulgação para uma pesquisa sobre aglomerados de estrelas jovens. Foi criado um *website* contendo as principais informações da pesquisa, no formato de *posts* visando atingir o público em geral.

Abstract

The dissemination of astronomy to the general public is still considered a great challenge for scientists, since it is necessary to present to the people an interesting idea through an accessible language and without loss of the science involved.

This work aims to develop a dissemination strategy that can be used by several areas of astronomy research and, if possible, other areas of science as well. This monograph is divided into two parts. The first one is a bibliographical review, seeking the basic knowledge of scientific journalism and recent information on how the dissemination of science is being done in the era of Internet. It also contains a research with control groups to acknowledge the platforms (newspapers, magazines, social media) through which the public receives and searches for news related to astronomy. The research showed the dominance of social networks and news websites in the dissemination of astronomy today, in addition to the validity of some and the obsolescence of other foundations of scientific journalism.

The second part of the work consisted in the selection and application of a method of dissemination for a research on clusters of young stars. A website containing key research information was created in the form of small posts aimed at reaching the general public.

Lista de Figuras

2.1	Modelo de pirâmide invertida do jornalismo.	20
2.2	Modelo de pirâmide deitada proposta por Canavilhas (2006).	21
3.1	Principais meios de comunicação utilizados pelo Grupo 2.	24
3.2	Comparação dos percentuais sobre a preferência entre televisão e sites de notícias para todos os grupos.	25
3.3	Preferência do Grupo 3 quanto aos principais componentes de uma matéria sobre astronomia	26
4.1	Nova pirâmide deitada para pesquisadores.	29
4.2	<i>Site</i> central da pesquisa sobre aglomerados estelares.	31
A.1	Formulário distribuído aos grupos de controle.	39
A.2	Formulário de avaliação do <i>site</i> central	40
B.1	Reportagem com a Professora Jane Gregorio	44

Lista de Tabelas

3.1	Grupos de controle selecionados.	23
-----	--	----

Sumário

1. Introdução	13
1.1 Por que falar de jornalismo científico?	13
1.2 A importância da divulgação científica no Brasil	14
1.3 Divulgação da Astronomia na era digital	15
2. Revisão bibliográfica	17
2.1 Jornalismo Científico	17
2.2 As relações entre ciência, o sistema de pesquisa e o jornalismo científico . .	18
2.3 O Papel do <i>Facebook</i> na divulgação científica de notícias relacionadas ao meio ambiente	18
2.4 Webjornalismo: Da pirâmide invertida à pirâmide deitada	19
3. Estudo com grupos de controle	23
3.1 Definição dos grupos e perguntas da enquete	23
3.2 Resultados	24
4. Divulgação da pesquisa sobre aglomerados estelares	27
4.1 Escolha do tema	27
4.2 Método de divulgação desenvolvido	28
4.3 Aplicação do método	30
5. Conclusões e Perspectivas	33
Referências	35

<i>Apêndice</i>	37
<i>A. Formulários</i>	39
A.1 Formulário distribuído aos grupos de controle	39
A.2 Formulário de avaliação do <i>site</i> central	39
<i>B. Entrevistas</i>	41
B.1 Entrevista com Annibal Hetem Junior.	41
B.2 Entrevista com Jane Gregorio Hetem	43
<i>C. Posts para o site central</i>	45
C.1 Onde começa a trajetória dos cientistas?	45
C.2 O Sol e a origem da Terra	46

Introdução

1.1 *Por que falar de jornalismo científico?*

A divulgação da ciência, em especial da astronomia, para o grande público não pode ser pensada como somente uma tradução da linguagem científica para outra mais acessível. É preciso conhecer os meios pelos quais as pessoas recebem as notícias (televisão, rádio, jornais, revistas, redes sociais, etc.) e como eles trazem as informações nesses tempos de grande evolução dos meios de comunicação.

Em uma era na qual a informação percorre o mundo instantaneamente, atingindo todos os leitores com acesso à *Internet*, o jornalismo passa por um período de reestruturação e adaptação. As notícias falsas (*fake news*) cada vez mais se espalham pelo ambiente digital, contribuindo para uma queda de credibilidade sobre o que se lê na *web*. Ao se falar de ciência, portanto, os cuidados devem ser redobrados, tendo em mente a maior distância entre o público leigo e temas de caráter estritamente científico quando comparada aos temas mais acessíveis ao público em geral.

Nos dias de hoje não são mais os grandes jornais e revistas que detêm a informação. Qualquer indivíduo com acesso à *Internet* pode se tornar um comunicador ou até mesmo uma pessoa influente em larga escala. Possuindo um perfil de grande popularidade no *Facebook*, é possível veicular uma notícia para milhões de usuários da rede, gerando imediatamente comentários e discussões. Segundo dados fornecidos pelo *Facebook*, cerca de 1,23 bilhão foi o número registrado de usuários ativos na rede social em dezembro de 2013. Oitenta e três milhões apenas no Brasil. Quatro bilhões e setenta e cinco milhões é o volume de conteúdo publicado diariamente nessa rede (textos, imagens, entre outros). Nele, ao se postar uma foto, uma notícia, um comentário, é possível “curtir” essa postagem, ou com-

partilhá-la. Ambas as opções aumentam a capacidade de disseminação dessa postagem, já que as pessoas que se têm como amigas na sua rede social recebem essa informação.

As possibilidades trazidas não só pelo *Facebook*, como também pelo *Twitter*, *Instagram*, e diversos “blogs” alimentam uma discussão sobre a relevância dos fundamentos do jornalismo científico nos dias atuais. Isso não significa que o novo deve dominar, ambos os lados podem trabalhar em conjunto. *“Os blogs científicos possuem um papel muito importante de experimentação de novos formatos de publicação e de estilos de escrita. Mas não devem, de forma alguma, substituir a cobertura jornalística sobre ciência e, sim, complementá-la”* (Silva e Silva 2014).

Um dos objetivos desse Trabalho de Graduação é promover essa discussão, buscando o balanço entre o consagrado método de escrita jornalística e as inúmeras possibilidades da atual tecnologia da comunicação do mundo globalizado.

1.2 A importância da divulgação científica no Brasil

Estimular a divulgação da ciência não proporciona apenas a disseminação do conhecimento científico, mas também o investimento em ciência para que novos estudos sejam realizados. Em um país em desenvolvimento como o Brasil, uma estratégia de divulgação bem elaborada pode auxiliar na mudança do cenário desfavorável que prevalece há muitos anos.

“Os investimentos federais em ciência no Brasil nos últimos anos vêm despencando em queda livre, independentemente do governo”, disse Helena Nader, professora da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) e presidente de honra da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) (Alisson 2017).

Na avaliação de Herton Escobar, jornalista de ciência do jornal O Estado de S. Paulo e colaborador da revista Science, os cientistas brasileiros devem valorizar a divulgação científica e se comunicar mais diretamente com a sociedade, por meio de plataformas de mídia social, e não delegar toda essa responsabilidade para a mídia tradicional (Alisson 2017).

1.3 Divulgação da Astronomia na era digital

Como será discutido nos Capítulos 2 e 3, as possibilidades oferecidas pelos meios de comunicação *on-line* são vastas e, saber aplicá-las com um projeto de divulgação bem estruturado pode ser um excelente caminho para pesquisadores exporem seus trabalhos ao grande público.

Assim como toda ciência exata, a astronomia possui conceitos pouco acessíveis ao público leigo, e por isso muitos cientistas encontram-se na difícil posição de recorrer a diferentes técnicas para transmitir o conteúdo de suas pesquisas ao grande público.

Contornar essa situação pode ser desafiador, mas abre espaço para novas ideias criativas para a divulgação da ciência. Um exemplo é o projeto desenvolvido pela professora do IAG-USP, Jane Gregorio Hetem, que se trata uma animação curta com o objetivo de ensinar aos espectadores sobre a origem de metais pesados e da água. O projeto foi divulgado recentemente em uma reportagem para a Agência Universitária de Notícias (Mayumi 2018).

Além de oferecer recursos multimídia como animações e infográficos, a divulgação “on-line” tem as mídias sociais (*Facebook, Instagram, Twitter, etc.*) como uma ferramenta essencial para que as pessoas tenham um primeiro contato com o trabalho de um pesquisador e, saber fazer uso delas somente trará benefícios para qualquer projeto de divulgação da ciência.

Revisão bibliográfica

2.1 *Jornalismo Científico*

O livro “Jornalismo Científico”, de Warren Burkett (1990), é uma leitura essencial para entender propriamente o significado de divulgação científica e o que deve ser feito, não só pelos redatores científicos como pelos cientistas, para que um conteúdo de qualidade atinja os leitores interessados. Os Capítulos 3 e 4 do livro são talvez os de maior importância, trazendo informações sobre como escolher e reunir notícias de ciência.

Para se escolher o que deve ser publicado, existem critérios considerados tradicionais dentro do jornalismo científico, são eles: senso de oportunidade, *timing*, impacto, significado, pioneirismo, interesse humano, cientistas célebres, variedade e equilíbrio, proximidade e conflito. Destacam-se em meio a esses critérios o senso de oportunidade, que é buscar o “gancho noticioso” no evento mais recente e o interesse humano, que pode aproximar o cientista do público, por meio do aspecto mais humano do seu trabalho, como as horas que passou no laboratório e o cansaço envolvido.

Para reunir as notícias de ciência, é preciso haver, sobretudo, boas relações entre os redatores de ciência e os cientistas. De acordo com Burkett (1990), é essencial que os jornalistas estejam presentes em reuniões, entrevistas e, até mesmo inseridos nos processos experimentais (quando possível). É interessante notar que, na era da *Internet*, a realidade já é bem diferente devido ao fato da informação circular tão rapidamente pela rede tornando às vezes desnecessário o contato com a fonte das notícias.

2.2 *As relações entre ciência, o sistema de pesquisa e o jornalismo científico*

Em seu texto, André Chaves de Melo Silva (2013) fala sobre como a ciência cresceu no Brasil nos últimos 30 anos, ao contrário da cobertura de ciência, e posturas que devem ser assumidas para corrigir esse quadro. O autor julga importante que o jornalista seja capaz de humanizar o trabalho do cientista, fazendo o público compreender de onde ele partiu e como chegou em suas descobertas (um dos principais critérios citados por Burkett (1990)).

Um ponto de extrema importância, segundo Silva (2017), é buscar elevar a divulgação científica ao próximo nível, que seria a comunicação científica, algo que não ocorre no Brasil. Tornando isso possível, a disseminação da ciência deixará de ser apresentada através de um único vetor, viabilizando o aumento da profundidade do entendimento em volta do tema abordado.

“Na comunicação científica o jornalista assume o papel de mediador social, crítico, construtor do conhecimento, com preocupação educativa também, em uma atividade onde há vetores duplos, triplos, quádruplos, múltiplos, cada um em um sentido, muitas vezes, antagônicos, com o público tendo acesso a instrumentos capazes de levá-los à compreensão dos avanços científicos e tecnológicos e do seu papel social.” (Silva 2017).

2.3 *O Papel do Facebook na divulgação científica de notícias relacionadas ao meio ambiente*

Analisando a forma como a Internet revolucionou o fluxo de informações, e com isso, o jornalismo, é importante estudar como a divulgação científica é realizada na maior rede social do mundo, o *Facebook*.

Em uma pesquisa realizada pelo biólogo Vinícius Rodrigues da Silva sob orientação de André Chaves de Melo Silva (2014), é revisada a forma como o *Facebook* contribuiu para a divulgação de notícias relacionadas ao meio ambiente. Dentre as páginas estudadas estava a da revista Superinteressante que criou uma grande comunidade com as redes sociais, onde cada uma delas desempenha um papel na divulgação das notícias. A função do Facebook é mais voltada ao marketing da revista, trazendo informações mais superficiais de modo a atrair os leitores ao site principal. Algumas das ideias de Burkett (1990) sobre a coleta

de notícias de ciência são questionáveis nos dias atuais, como pode ser visto na declaração Denis Russo Burgierman, diretor de redação da revista Superinteressante:

“Antes os editores da Superinteressante iam às principais convenções científicas. Nossa editora de saúde ia todo ano ao congresso de câncer, e tinha acesso a pesquisas que ninguém mais sabia. Isso era uma baita vantagem de início para nós, só nós tínhamos acesso às coisas. Hoje, se bobeio, tem um menino lá no quarto dele que sabe antes de mim do assunto mais quente do ano. Não tem mais esse privilégio, não tem mais quase nenhum lugar em que possa entrar e os outros não. Aí ficou mais importante qualidade. O mais importante é a qualidade do serviço que presto.” (Silva e Silva 2014)

Infelizmente, toda a facilidade proporcionada pela rede social na forma de comentários e compartilhamentos não possui apenas o lado positivo. A princípio os comentários dos usuários levariam ao enriquecimento da discussão sobre um tema qualquer, mas na maior parte das vezes não é o que acontece. A participação popular carrega um intenso conteúdo emocional, o que não contribui para a produtividade dos debates. *“As pessoas no Facebook dialogam com outras que já concordam com o que elas acreditam. Essa tendência limita o poder do debate que o Facebook permite.”* (Silva e Silva 2014).

A pesquisa concluiu que o importante é tirar do *Facebook* o que ele tem de melhor, aproveitando sua capacidade e velocidade na disseminação de informações e a oportunidade de debate entre os usuários que é proporcionada, com o poder de enriquecer o conteúdo apresentado pelos jornalistas.

2.4 Webjornalismo: Da pirâmide invertida à pirâmide deitada

Ainda em se tratando de webjornalismo, em seu artigo intitulado “Webjornalismo: Da pirâmide invertida à pirâmide deitada”, João Canavilhas (2006) propõe uma quebra de paradigmas não somente relacionada ao jornalismo científico, mas ao jornalismo como um todo. O autor sugere alterações no princípio mais básico da escrita jornalística, a pirâmide invertida (Figura 2.1), onde as informações mais importantes da reportagem são escritas no início do texto, seguidas por informações cada vez “menos relevantes”. A sugestão é trabalhar com um modelo de pirâmide deitada (Figura 2.2), onde o leitor decide qual direção seguir, se aprofundando nos temas da sua escolha. Nesse modelo aproveita-se melhor as possibilidades do webjornalismo, fazendo uso de *hyperlinks* e recursos multimídia

(infográficos, fotografias, vídeos, etc.)

“Nas edições online o espaço é tendencialmente infinito. Podem fazer-se cortes por razões estilísticas, mas não por questões espaciais. Em lugar de uma notícia fechada entre quatro margens de uma página, o jornalista pode oferecer novos horizontes imediatos de leitura através de ligações entre pequenos textos e outros elementos multimédia organizados em camadas de informação.” (Canavilhas 2006).

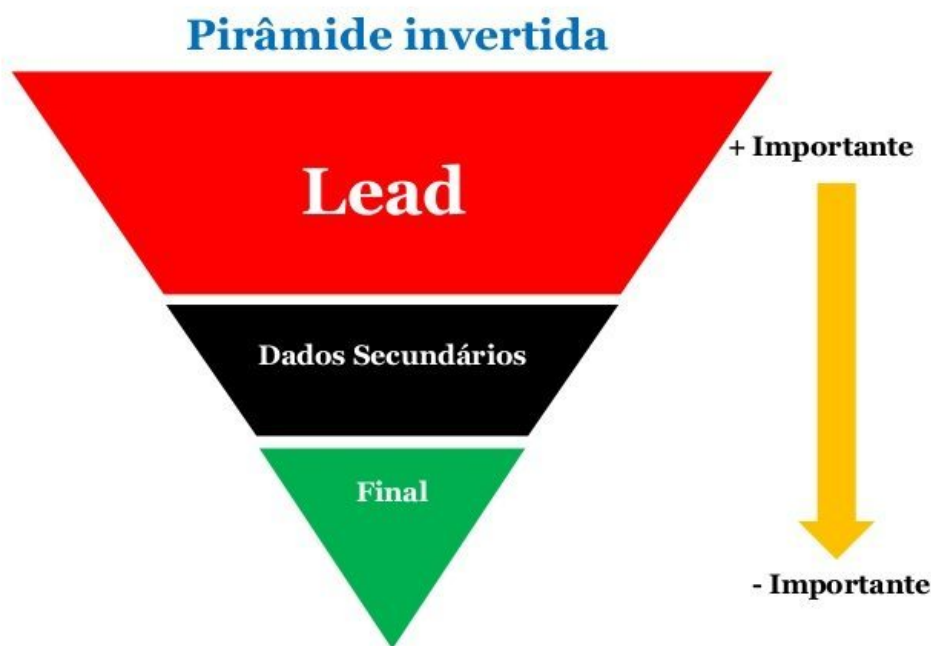


Figura 2.1: Modelo de pirâmide invertida do jornalismo. As informações mais relevantes (quem, como, quando, onde e por que) devem ser apresentadas no início do texto. Fonte: <http://midiainteressante.com/2013/11/movimento-internet-modificou-o-jornalismo-piramide.html>

O autor propõe um modelo de notícia onde o leitor escolhe o quanto pretende se aprofundar em determinado tema, passando por diferentes níveis de informação. A Unidade base trará à pessoa as informações essenciais da notícia (o quê, quem, onde e quando) e o Nível de Explicação complementará essa parte, formando o *lead* da pirâmide tradicional do jornalismo. Na sequência virão os níveis de Contextualização e de Exploração, que farão com que o leitor se aprofunde cada vez mais no tema da reportagem. Ao aplicar o modelo, o estudo mostrou que leitores tendem a seguir caminhos diferentes dentro de uma matéria, até o limite da informação disponível. Isso mostra que a técnica da pirâmide invertida não

é o formato ideal para o texto webjornalístico, que está em um momento no qual diversas alternativas podem ser exploradas, não apenas a pirâmide deitada.

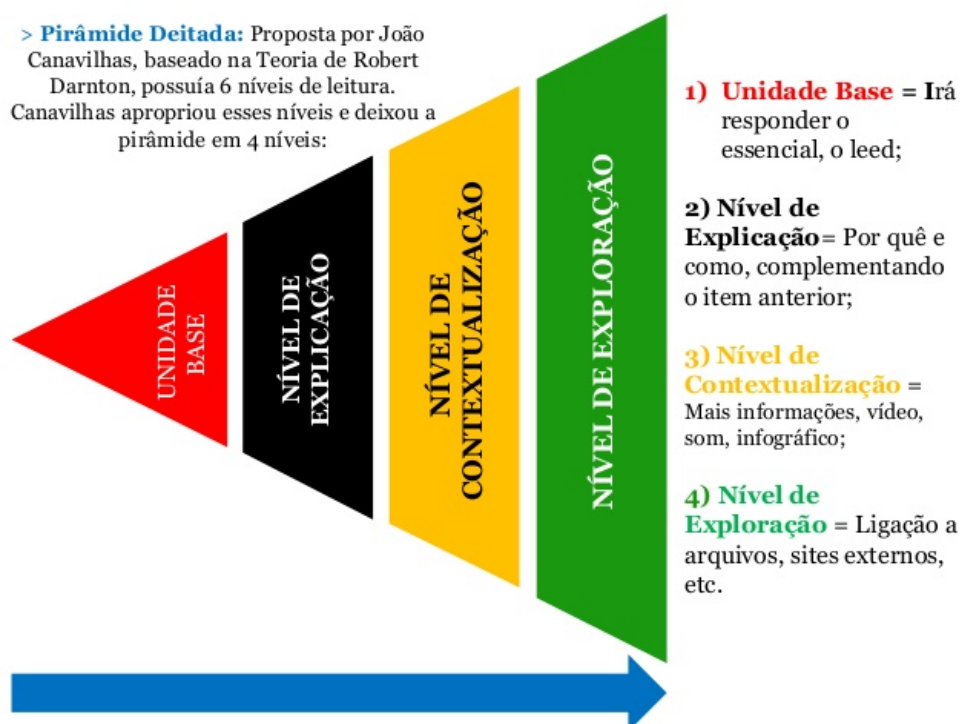


Figura 2.2: Modelo de pirâmide deitada proposto por Canavilhas (2006). As informações mais relevantes (o que, quem, como, quando e por que) devem ser apresentadas no início do texto. Fonte: <https://schuquelthayna.files.wordpress.com/2017/03/webjornalismo-da-piramide-invertida-piramide-deitada-7-638.jpg?w=416&h=312>

Estudo com grupos de controle

Para mapear as plataformas (jornais, revistas, mídias sociais, etc.) pelas quais o público recebe e procura notícias relacionadas à astronomia, foi proposto um estudo com grupos de controle, cujo intuito não é apenas saber quais são essas plataformas, como também qual o assunto de mais interesse dos leitores e a intenção destes leitores em buscar mais informações sobre o tema de acordo com o que lhes foi apresentado.

3.1 Definição dos grupos e perguntas da enquete

Foram definidos então 4 grupos, elencados na Tabela 3.1, utilizando como critério de separação a etapa da vida acadêmica em que a pessoa se encontra e se ela possui alguma relação com astronomia ou interesse nessa ciência.

Tabela 3.1 - Grupos de controle selecionados.

Grupo	Definição
1	Alunos ingressantes do Bacharelado em Astronomia de 2018
2	Alunos do terceiro colegial com interesse em astronomia
3	Pós-graduandos em astronomia
4	Pessoas na faixa etária de 21-28 anos sem interesse em astronomia

Então foram elaborados formulários através do *Google Forms* (devido à praticidade em montar e distribuir os formulários oferecida pela plataforma) com oito questões simples de múltipla escolha, perguntando se a pessoa costuma ler notícias de astronomia, por quais meios de comunicação ela tem acesso a essas notícias, quais são os temas astronômicos de maior interesse pessoal, se a pessoa busca saber mais sobre o tema que foi lido e qual

fator (texto de caráter científico, linguagem mais acessível, recursos multimídia, fontes de referência) é mais importante para que isso aconteça.

Os formulários foram distribuídos aos grupos no período entre 16/04/2018 e 30/05/2018, através de *links* do próprio *Google Forms*, com exceção do Grupo 2, que recebeu os formulários impressos. O número de pessoas em cada grupo variou, sendo o maior deles o Grupo 2, com 50 participantes. O Grupo 1 era composto por 15 pessoas, enquanto os Grupos 3 e 4 eram formados por 17 e 30 pessoas, respectivamente. A diferença nos números não afetou os resultados, pois no caso dos Grupos 1 e 3, a quantidade de membros representa uma grande parcela de alunos ingressantes do curso de Astronomia e de pós-graduandos da área.

3.2 Resultados

Com as respostas adquiridas foram construídos gráficos individuais e gráficos comparativos, sendo possível observar as principais diferenças e semelhanças de opiniões entre os entrevistados.

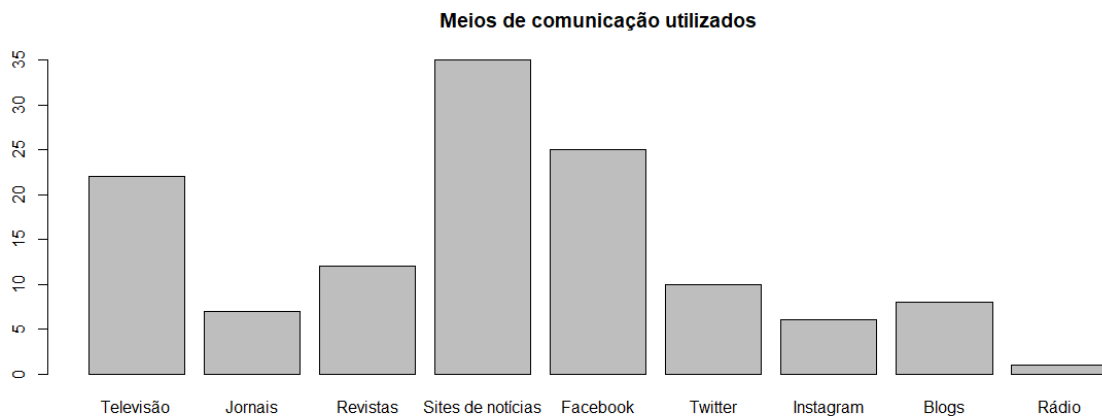


Figura 3.1: Principais meios de comunicação utilizados pelo Grupo 2.

No geral, as respostas obtidas estiveram dentro do que se esperava para cada grupo. No caso da questão sobre os temas de astronomia de maior interesse pessoal, a opção “Objetos compactos (buracos negros, estrelas de nêutrons, etc.)” esteve presente entre os dois itens mais escolhidos de todos os grupos. Isso não é surpresa, tendo em vista que

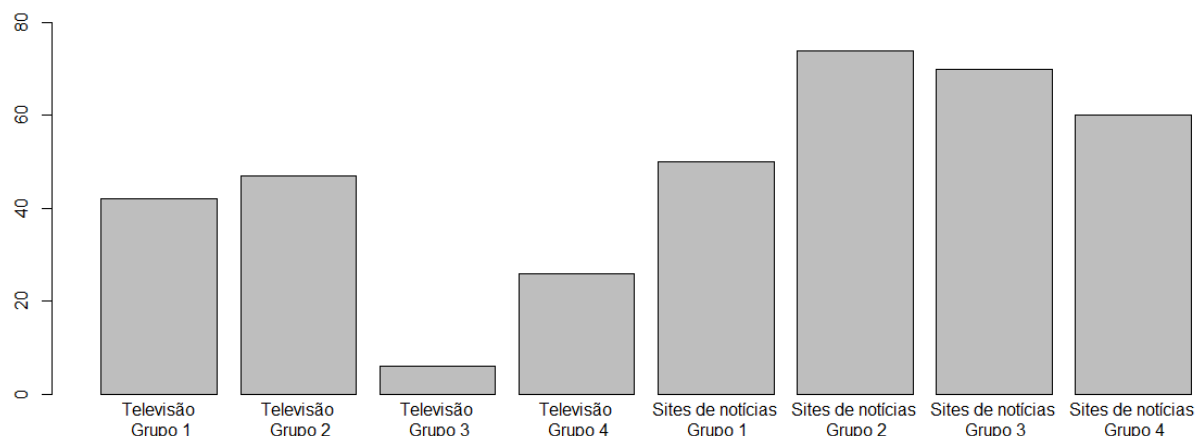


Figura 3.2: Comparação dos percentuais sobre a preferência entre televisão e sites de notícias para todos os grupos.

notícias relacionadas a esse assunto mais chamativo prende a atenção dos leitores com maior facilidade.

O domínio da *Internet* na transmissão de informações é evidente, sendo comprovado na pergunta sobre os principais meios de comunicação pelos quais os leitores recebem as notícias. Para absolutamente todos os grupos, as duas opções de maior prioridade foram os sites de notícias e o *Facebook*, como mostrado na figura (Figura 3.1). É interessante notar que o papel em conjunto dos blogs e das outras mídias sociais (Twitter, Instagram, etc), por mais que esteja presente (como no caso do Instagram, escolhido por 40% dos integrantes do Grupo 3) não possui a mesma importância da rede social de Mark Zuckerberg, o *Facebook*. Essa pergunta também demonstrou como a televisão, embora ainda presente nas escolhas dos participantes, ficou atrás dos *sites* de notícia para todos os grupos (Figura 3.2).

Uma das informações mais valiosas extraídas do formulário vem da pergunta número 8 (Figura 3.3), “Quais dos itens abaixo são mais importantes para uma notícia sobre astronomia?”, que continha as seguintes opções:

- Texto direto, de caráter científico.
- Texto de linguagem mais acessível, que faz uso de metáforas e comparações.
- Recursos multimídia (imagens, infográficos, vídeos, etc.).
- Mais de uma fonte de referência (pesquisadores, professores, etc.).

O item c) recebeu a preferência dos Grupos 1,2 e 4, o que mostra mais uma vez a importância das possibilidades do webjornalismo, que deve explorar tudo o que antes era

limitado ou impossível no papel impresso, como o uso de imagens, infográficos, vídeos e hyperlinks. É importante notar que o item d) é essencial para um texto jornalístico científico de qualidade, como salientam Burkett (1990) e Silva e Silva (2014), porém sua importância só foi reconhecida pelo Grupo 3, composto pelos alunos de pós-graduação em astronomia, sendo escolhido por 76% de seus integrantes.

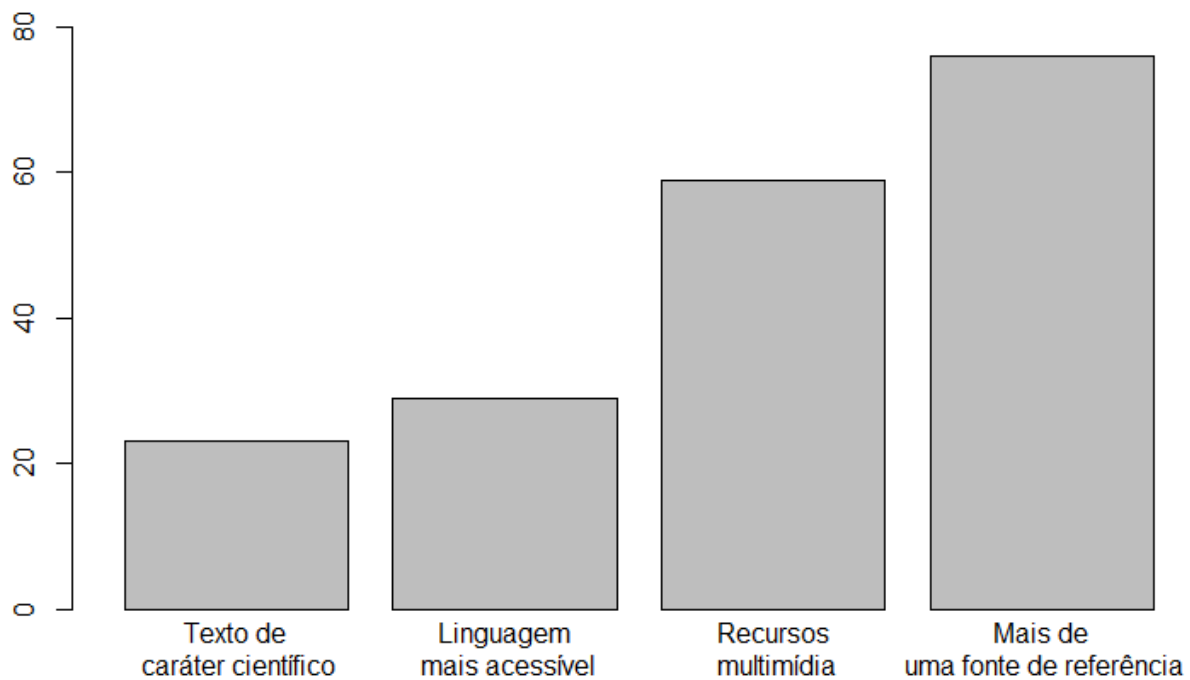


Figura 3.3: Percentual da preferência do Grupo 3 quanto aos principais componentes de uma matéria sobre astronomia (Cada participante selecionou duas opções).

Divulgação da pesquisa sobre aglomerados estelares

4.1 Escolha do tema

Como visto no Capítulo 3, o interesse por temas mais chamativos (buracos negros, estrelas de nêutrons, ondas gravitacionais) mostrou-se presente para todos os grupos de controle. Isso não é novidade e não se aplica somente à astronomia. É natural que o grande público seja atraído por manchetes chamativas que rapidamente alimentam sua curiosidade e imaginação.

Com isso em mente, o foco da segunda parte desse trabalho foi em criar um método de divulgação que atendesse não somente a esses temas naturalmente atraentes como também àqueles que em geral não recebem espaço nas principais mídias.

O professor doutor Annibal Hetem Junior, da Universidade Federal do ABC, está desenvolvendo, com apoio da FAPESP, uma pesquisa voltada para aglomerados de estrelas jovens. Seu principal objetivo é, através da análise de um grande número de *clusters*, estudar como se deu o agrupamento e a evolução de estrelas pertencentes a um mesmo aglomerado.

Contudo, não seria prudente desenvolver a divulgação da pesquisa focando unicamente em seu elemento central, os aglomerados estelares. Um número muito maior de leitores é atingido quando o tema é expandido, podendo-se fazer uso de diversas vertentes que possuem aspectos interessantes a serem explorados. Dessa forma, foi realizada uma entrevista com o professor Annibal (que será discutida em detalhes na Seção 4.3) para elencar os possíveis desdobramentos da sua pesquisa e elaborar tópicos que comporiam o *website* criado para funcionar como o “núcleo” da divulgação da pesquisa.

4.2 Método de divulgação desenvolvido

Conforme foi mencionado no Capítulo 2 e no Capítulo 3, a importância das mídias sociais como ferramenta de divulgação é inegável, e a tendência é que cresça ainda mais nos próximos anos. Isso fica claro no momento em que revistas de renome, como a *Superinteressante*, *Veja*, *Época*, entre outras fazem uso intenso de *sites* como o *Facebook* e o *Twitter* para atrair leitores para suas respectivas páginas na *web*. Com uma imagem seguida por um breve comentário no *Facebook*, os jornalistas conseguem chamar atenção de um grande número de pessoas que clicam no *link* disponível procurando por mais informações.

Portanto, esses grandes veículos midiáticos dispõem de um local central onde as informações estão disponíveis esperando novas pessoas interessadas por algo que lhes chamou rapidamente a atenção nas mídias. Porém, são raros os leitores que, uma vez que leram a notícia disponível por completo, se interessam por avançar cada vez mais longe dentro do tema abordado ou partem para temas relacionados ao que foi lido. Esse cenário poderia ser diferente se os jornalistas passassem a deixar claro para o leitor as opções de caminhos para seguir de forma a dar continuidade na “exploração”. Mas esse não precisa ser um trabalho somente dos jornais e outros meios de comunicação. O próprio pesquisador pode deixar montada uma estrutura que auxilie o público nesse momento entre manter-se curioso por um assunto de ciência ou simplesmente esquecê-lo e passar para qualquer outra distração que a “internet” pode oferecer.

Levando em consideração os conceitos básicos do jornalismo científico descritos por Burkett (1990), as mudanças na forma da escrita jornalística propostas por Canavilhas (2006) e o modo como as grandes mídias utilizam as redes sociais exemplificado por Silva e Silva (2014), foi idealizado um modelo de divulgação para ser utilizado pelo próprio pesquisador, como ilustrado na Figura 4.1.

A idéia desse modelo consiste, basicamente, em três etapas. A primeira acontece nas redes sociais, que contarão com posts simples e chamativos que através de um *link* levarão os leitores ao *site* central. Uma vez no *site*, a pessoa terá acesso, a princípio, à Unidade base e ao Nível de Explicação da pirâmide deitada de Canavilhas (2006) (segunda etapa) e será apresentada aos níveis de Contextualização e Exploração (terceira etapa). É importante ressaltar que fica a critério do pesquisador o quanto de cada um dos níveis será colocado dentro do “site” central.

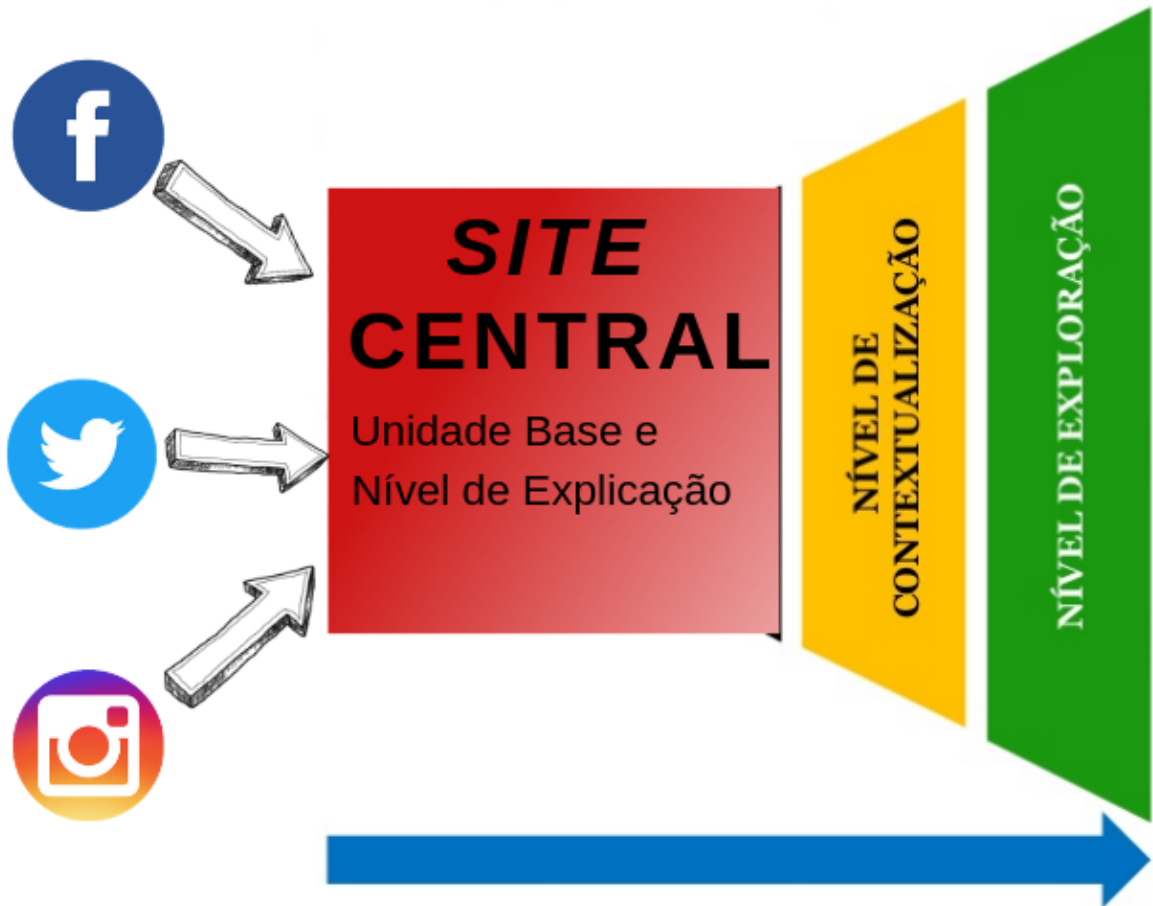


Figura 4.1: Pirâmide deitada proposta para ser utilizada pelos pesquisadores. Potenciais leitores atraídos pelas mídias sociais encontram as informações principais e os caminhos subsequentes em um *site* central criado pelo próprio pesquisador.

A Unidade Base (o que, quem, quando e onde) e o Nível de Explicação (como e por quê) devem ser implementados no *site* central, consistindo idealmente de postagens curtas (aproximadamente uma página) e de linguagem acessível, porque, afinal, a divulgação é voltada ao grande público que não tem afinidade com a escrita científica. É importante que os temas das postagens seja variado, porém contendo um vínculo que é o tópico principal da pesquisa, assim como foi explicado na seção 4.1.

O Nível de Contextualização poderá ser acessado por um *link* que dirija a pessoa, por exemplo, a um vídeo do *Youtube* (um documentário, experimento ou uma simulação) que forneça mais detalhes sobre o que já foi lido no *site* central de uma forma bastante atrativa e que instigue a pessoa a seguir para a fase seguinte.

Diferente dos níveis anteriores, o Nível de Exploração já pode conter conceitos mais avançados e menos palatáveis para o público em geral. Isso porque para ter alcançado

esse nível, a pessoa apresentou grande interesse pelo que lhe foi apresentado até então e não será facilmente desestimulada. Portanto, nessa etapa podem ser incluídos artigos que o pesquisador julgue essenciais para que sua pesquisa seja entendida de forma mais completa. É importante frisar que nesse momento existe a possibilidade de fazer ligações com trabalhos de outros pesquisadores, e que se estes possuírem uma divulgação bem elaborada de suas pesquisas, podem levar os leitores a um processo de aprendizado ainda mais longo.

4.3 Aplicação do método

Para dar início ao processo de divulgação explicado na Seção 4.2, foi necessário criar o *site* central da pesquisa. A página foi elaborada e desenvolvida pelo professor Annibal, através da plataforma *Google Sites* e está disponível no seguinte endereço:

<https://sites.google.com/site/aglomeradosdeestrelasjovensg2/>.

Nela foram inclusos os posts sucintos referentes à Unidade Base e ao Nível de Exploração.

Com o *website* criado, foi necessário decidir quais seriam os principais tópicos que comporiam sua página inicial. Para isso foi elaborada uma série de perguntas que seriam utilizadas na entrevista com o professor Annibal, que pode ser encontrada no Apêndice B.

Com base nas respostas da entrevista, foram produzidos *posts* curtos que cumprissem a tarefa de situar o leitor e fazer com que se interessasse em explorar as vertentes do tema “aglomerados de estrelas jovens”. Os temas das postagens estão presentes na Figura 4.2, que ilustra o *site* central.

Dentre os *posts*, dois deles foram produzidos no presente trabalho, disponíveis no Apêndice B. O primeiro é um complemento à entrevista com o pesquisador, falando brevemente sobre a vida de alguns pesquisadores brasileiros. O segundo relaciona o estudo da evolução estelar com a formação da Terra, aproveitando essa temática mais atrativa ao grande público.



Figura 4.2: Site central da pesquisa sobre aglomerados estelares. Os temas das postagens podem ser visualizados no canto superior esquerdo, funcionando como "abas" do site.

Conclusões e Perspectivas

A partir da revisão bibliográfica realizada, é possível desenvolver a concepção de que não adianta pensar em divulgação científica atualmente tendo como base somente os pilares do jornalismo científico. A taxa em que as mudanças ocorrem é maior a cada dia devido à constante evolução das tecnologias de comunicação. A simples análise de uma questão feita aos grupos de controle já mostrou a força que a televisão (no caso apenas como veículo midiático de notícias de astronomia) perdeu frente aos *sites* de notícias e mídias sociais.

Porém, vale ressaltar que certos fundamentos que deveriam ser mais explorados sofrem com a forma como a informação é compartilhada nos dias de hoje. É raro encontrar matérias que possuem mais de uma fonte de referência, o que é essencial para atingir a comunicação científica Silva (2017) e, como foi visto, é um fator importante para leitores com um grau de informação mais elevado como no caso dos pós-graduandos em astronomia do Grupo 3.

Com isso, é importante que um pesquisador com desejo de expor seu trabalho a um grande número de leitores procure alternativas inovadoras, aproveitando-se do melhor que o mundo digital tem para oferecer. A criação do próprio *website*, onde estarão presentes postagens concisas voltadas ao grande público, é uma boa opção para desenvolver um projeto de divulgação simples e organizado. Por ser uma página de autoria do próprio cientista, este tem liberdade para decidir o que é essencial dentre todos os assuntos que devem ser tratados. Mas é importante ter em vista os conceitos básicos do jornalismo científico para não afastar pessoas interessadas que não estejam dispostas a lidar com termos excessivamente científicos.

Fazendo esse tipo de divulgação na qual o leitor parte do *site* central para outras páginas onde poderão ser encontrados, por exemplo, vídeos e trabalhos de outros pesquisadores, não

só serão explorados os principais recursos do webjornalismo (uso de *hyperlinks*, infográficos, imagens) como também será uma aberta uma porta para a comunicação científica.

Ainda sobre as possibilidades oferecidas pela *Internet*, deve ser ressaltada a importância da presença nas mídias sociais. Plataformas como o *Facebook*, *Twitter*, *Instagram*, entre outras, possuem todo tipo de conteúdo e as informações podem se perder nesse meio. Mas nos dias atuais, essas redes são a principal forma de fazer com que pessoas de todo mundo ouçam falar do seu trabalho. Por isso, o cientista também deve dedicar parte do seu tempo a essas mídias, sabendo que somente auxiliarão no resultado final da divulgação de suas pesquisas.

Uma segunda pesquisa com grupos de controle está em andamento, com o intuito de avaliar o desempenho da página sobre a pesquisa de aglomerados estelares. O formulário pode ser encontrado no Apêndice A. Quando forem obtidas respostas suficientes, espera-se que os resultados do presente trabalho possam ser publicados em uma revista especializada.

Referências Bibliográficas

- Alisson E., Crise na ciência não se deve apenas à falta de recursos, avaliam cientistas., Agência FAPESP., 2017
- Burkett W., Jornalismo Científico. 1ª ed. São Paulo: Forense, 1990
- Canavilhas J., Webjornalismo: Da pirâmide invertida à pirâmide deitada, Covilhã: Universidade da Beira Interior, 2006, Dissertação de Mestrado
- Mayumi J., Pesquisadora aposta em novas linguagens para divulgação científica., Agência Universitária de Notícias., 2018
- Silva A., As relações entre a ciência, o sistema brasileiro de pesquisa e o jornalismo científico., Divulgação Científica: Debates, Pesquisas e Experiências., 2017, vol. 1, p. 32
- Silva V., Silva A., O Papel do Facebook na divulgação científica de notícias relacionadas do meio ambiente, Revista Extraprensa, 2014, vol. 9, p. 177

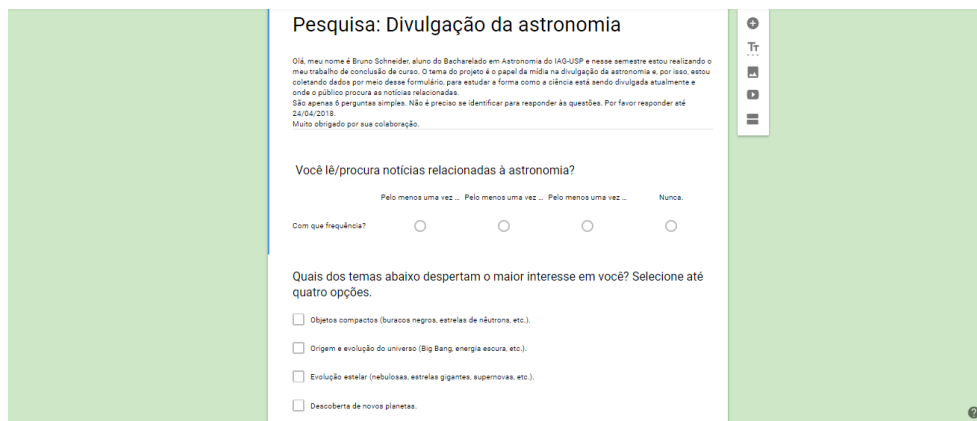
Apêndice

Apêndice A

Formulários

A.1 *Formulário distribuído aos grupos de controle*

O formulário utilizado na pesquisa com grupos de controle está representado na Figura A.1 e pode ser encontrado em <https://goo.gl/2YAdGx>.



The image shows a Google Form titled "Pesquisa: Divulgação da astronomia". The form is in Portuguese and is designed for a survey about astronomy. It includes an introductory paragraph, a question about the frequency of reading astronomy-related news, and a question about the topics of interest. The form is displayed on a green background.

Pesquisa: Divulgação da astronomia

Olá, meu nome é Bruno Schneider, aluno do Bacharelado em Astronomia do IAG-USP e nesse semestre estou realizando o meu trabalho de conclusão de curso. O tema do projeto é o papel da mídia na divulgação da astronomia e, por isso, estou coletando dados por meio desse formulário, para estudar a forma como a ciência está sendo divulgada atualmente e onde o público procura as notícias relacionadas. São apenas 6 perguntas simples. Não é preciso se identificar para responder às questões. Por favor responder até 24/04/2018. Muito obrigado por sua colaboração.

Você lê/procura notícias relacionadas à astronomia?

Pelo menos uma vez ... Pelo menos uma vez ... Pelo menos uma vez ... Nunca.

Com que frequência? ☐ ☐ ☐ ☐

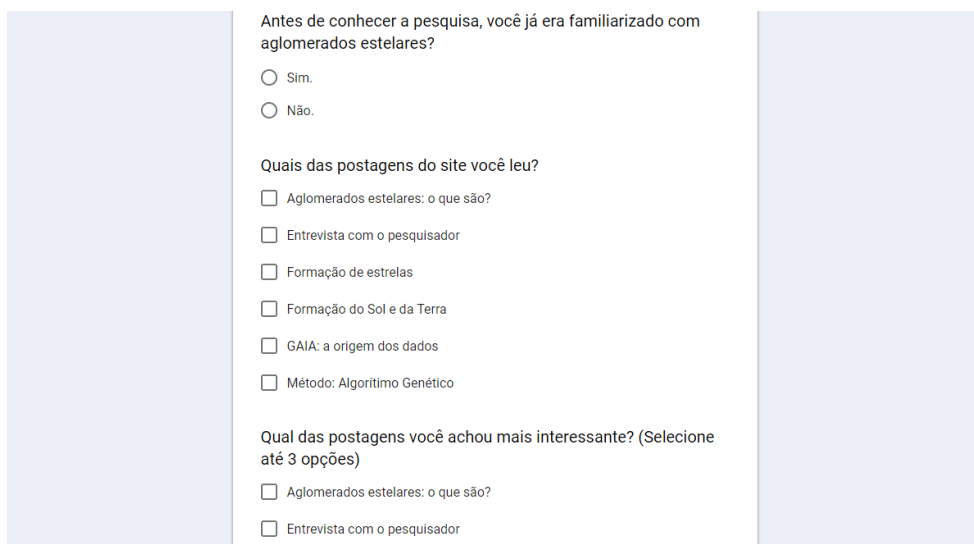
Quais dos temas abaixo despertam o maior interesse em você? Selecione até quatro opções.

- ☐ Objetos compactos (buracos negros, estrelas de nêutrons, etc.).
- ☐ Origem e evolução do universo (Big Bang, energia escura, etc.).
- ☐ Evolução estelar (nebulosas, estrelas gigantes, supernovas, etc.).
- ☐ Descoberta de novos planetas.

Figura A.1: Formulário distribuído aos grupos de controle criado no *Google Forms*

A.2 *Formulário de avaliação do site central*

O formulário sobre a opinião do público sobre o *website* criado para divulgar a pesquisa está representado na Figura A.2 e pode ser encontrado em: <https://goo.gl/ym65cu>.



Antes de conhecer a pesquisa, você já era familiarizado com aglomerados estelares?

☐ Sim.

☐ Não.

Quais das postagens do site você leu?

☐ Aglomerados estelares: o que são?

☐ Entrevista com o pesquisador

☐ Formação de estrelas

☐ Formação do Sol e da Terra

☐ GAIA: a origem dos dados

☐ Método: Algoritmo Genético

Qual das postagens você achou mais interessante? (Selecione até 3 opções)

☐ Aglomerados estelares: o que são?

☐ Entrevista com o pesquisador

Figura A.2: Formulário criado para saber a opinião dos leitores sobre o *website* da pesquisa.

Apêndice B

Entrevistas

B.1 Entrevista com Annibal Hetem Junior.

Abaixo encontra-se entrevista com o Professor Annibal sobre sua pesquisa de aglomerados de estrelas jovens. O texto também está disponível no link:

<https://sites.google.com/site/aglomeradosdeestrelasjovensg2/entrevista-com-o-pesquisador>.

1 - Sua pesquisa tem como objeto de estudo os aglomerados estelares. O que são eles?

Aglomerados estelares são grupos de estrelas que se encontram numa mesma região e que se movem em conjunto, todas se deslocando na mesma direção.

2 - O foco é em algum tipo especial de aglomerado? Onde eles se encontram?

O interesse desta pesquisa é o estudo de aglomerados de estrelas jovens, com menos de dez milhões de anos. As estrelas não nascem sozinhas ou isoladas. Muito pelo contrário: elas são formadas em grupos, em áreas relativamente pequenas. Estes aglomerados são associados a regiões de formação estelar nas nuvens interestelares que se encontram entre os braços espirais da nossa galáxia.

3 - O estudo envolve a formação de estrelas. Com ele também são obtidas novas informações sobre a formação da nossa estrela, o Sol?

Sim. Entender a formação de estrelas de baixa massa, como o Sol, é uma forma de desvendar seu passado. Uma vez que a Terra foi formada junto com o nosso Sistema Solar, esses estudos nos remetem à nossa própria origem.

4 - Qual a influência das condições iniciais de formação dos aglomerados estelares na existência de planetas semelhantes à Terra?

Alguns aglomerados apresentam um excesso de estrelas muito massivas. A presença

destas estrelas, que geram fortes ventos, pode influenciar a evolução dos discos protoplanetários, que por sua vez são onde os planetas são formados. Assim, procuramos entender as características dos aglomerados em termos de massas estelares e suas distribuições espaciais.

5 - Uma das técnicas utilizadas no seu estudo é o algoritmo genético. De que forma técnicas de diferentes áreas contribuem para o enriquecimento da ciência em geral?

Os cálculos envolvidos nesses estudos buscam recursos em várias áreas da ciência, principalmente a matemática. O ponto de partida do nosso estudo é a distribuição espacial das estrelas. Portanto é natural que as primeiras ferramentas utilizadas sejam de caráter geométrico e estatístico. A metodologia baseada em algoritmos genéticos busca soluções de problemas complexos, que se mostraram muito eficientes. Esta parte dos cálculos determina, no final, a velocidade do aglomerado e identifica quais estrelas pertencem ao grupo.

6 - De que forma o satélite europeu GAIA auxilia no seu trabalho?

Usamos extensivamente os dados disponibilizados pela equipe do GAIA, obtendo posição, distância (paralaxe) e velocidade das estrelas de cada aglomerado. Todos estes dados têm alta precisão, o que é uma melhoria significativa com o que tínhamos anteriormente.

7 - Além de pesquisador, você também é professor do curso de Engenharia Aeroespacial da UFABC. Qual é a dificuldade em desenvolver esse tipo de pesquisa em paralelo às aulas e outras atividades administrativas em sua universidade?

As aulas exigem tempo de preparação e estudo, e depois há a necessidade de corrigir provas e trabalhos. Evidentemente, estas funções competem em tempo com as atividades de pesquisa. Entretanto, além ser nossa obrigação formar a próxima geração de pesquisadores, as aulas nos permitem divulgar nossas pesquisas e recrutar novos colaboradores entre os alunos.

8 - O apoio da FAPESP cedido à sua pesquisa é de extrema importância nessas horas. Você acredita que muitos projetos promissores nunca saem do papel por causa da falta de apoio do Estado?

Sim, principalmente em ciência básica, cujos resultados não têm aplicação imediata, mas são fundamentais para o futuro. Instituições como a FAPESP permitem o avanço do

conhecimento nessas áreas.

9 - A divulgação bem elaborada de trabalhos como o seu pode contribuir para que projetos de pesquisa mais ambiciosos sejam realizados no futuro?

Sim, pois leva esclarecimento ao público sobre o que estamos fazendo. Os resultados, mesmo que abstratos hoje, podem levar a realizações e descobertas futuras que, certamente, beneficiarão a humanidade. Foi assim com a descoberta da eletricidade e da radiação. Inicialmente estas manifestações da natureza eram tidas como curiosidades científicas, mas hoje usamos amplamente os resultados de suas pesquisas. Junto com a informação do que cada pesquisador traz para o grande público também são transmitidos valores elevados, como a verdade científica, ética e senso crítico - o que é muito importante.

10 - De que forma o cientista no Brasil pode incentivar os jovens a buscarem uma carreira na área da ciência?

Todo cientista deve ser um fomentador de vocações. A cada cidadão jovem deve ser dada a oportunidade de ter contato com a ciência. Somente assim sua futura decisão de carreira poderá ser tomada na direção mais correta para que tenhamos profissionais realizados e resultados concretos para o futuro do país.

B.2 Entrevista com Jane Gregorio Hetem

A reportagem produzida pela aluna de jornalismo da ECA/USP, Júlia Mayumi, baseada na entrevista com a professora Jane está representada na Figura B.1 e pode ser encontrada no endereço: <https://paineira.usp.br/aun/index.php/2018/11/14/pesquisadora-aposta-em-novas-linguagens-para-divulgacao-cientifica/>.



Figura B.1: Reportagem com a Professora Jane Gregorio produzida pela aluna de jornalismo Júlia Mayumi e postada na Agência Universitária de Notícias.

Apêndice C

Posts para o *site* central

Os textos desenvolvidos para o *website* da pesquisa de aglomerados estelares encontram-se reproduzidos abaixo.

C.1 Onde começa a trajetória dos cientistas?

Mesmo com histórias de vida completamente diferentes, todos cientistas têm ao menos uma coisa em comum: a curiosidade.

Essa vontade de satisfazer milhares de perguntas e desvendar o mundo a nossa volta é algo natural do ser humano, mas não são todos que a cultivam até chegar na fase adulta, para moldar seu futuro visando uma carreira na ciência.

Nos dias de hoje, com a evolução acelerada da tecnologia, a demanda por cientistas é alta e a tendência é somente crescer nos próximos anos. Esse é um grande ponto a favor do incentivo que deve ser fornecido aos jovens que apresentam interesse nessa carreira, pois muitas vezes a vontade de se tornar um cientista não basta para que esse caminho seja de fato seguido na vida adulta.

Nem todos conseguem alcançar seus objetivos sem contar com o apoio de seus familiares, como pode ser visto nos exemplos citados no livro “Algumas razões para ser um Cientista”, organizado pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) ¹. A maioria dos depoimentos dos pesquisadores descrevem que foi muito cedo na infância que se fascinaram pela ciência, graças à compreensão dos pais em permitir a exploração dos mecanismos, como forma lúdica. Douglas Osheroff, da Universidade de Stanford (EUA), por exemplo, conta que aos seis anos desmontou seu brinquedo, um trem elétrico, para ver como funcionava o motor. Para incentivá-lo a descobrir mais, o pai passou a lhe oferecer

outros equipamentos que pudessem ser montados ou desmontados.

Além disso, esses relatos de grandes cientistas mostram que sistemas de ensino engajados em desenvolver o espírito investigativo de seus alunos podem ser cruciais para a consolidação da carreira científica. Esse foi o caso da pesquisadora Elisa Frota-Pessoa, do CBPF, que atribui sua escolha pela carreira de física aos seus professores da sua antiga escola no Rio de Janeiro. “O que torna um professor interessante é dar certa liberdade aos alunos no sentido de deixá-los desenvolver sua criatividade, dar bastante exercícios e corrigi-los, fazer pesquisas e transmitir entusiasmo aos alunos”, diz a pesquisadora.

Em entrevista a Carolina Cronenberg, o físico teórico e escritor brasileiro Marcelo Gleiser conta que não era do tipo de criança que gostava de “desmontar coisas”, mas sempre foi fascinado pelas questões da origem do Universo. Preocupado com a importância da divulgação científica, lembra que “a ciência pertence à sociedade”.

Portanto, podemos ver que para se tornar um cientista, aquele interesse por questões complicadas presente desde a infância deve ser incentivado por toda a vida. Para isso, é importante que novas pesquisas continuem recebendo apoio para que sejam realizadas e, tão importante quanto isso, a divulgação de novos trabalhos deve ser feita visando atingir de forma efetiva o maior público possível.

Link para dar continuidade ao assunto: <http://portal.cbpf.br/pt-br/livros>

C.2 O Sol e a origem da Terra

Há aproximadamente 4,6 bilhões de anos, formava-se o Sol, a estrela que é o centro do sistema planetário onde moramos. Os detritos que circundavam essa estrela começaram a colapsar devido à gravidade, dando origem a corpos cada vez maiores. Desse modo, após um processo que durou milhões de anos, foram formados os planetas do sistema solar e, dentre eles, a Terra.

Próximo ao seu nascimento, nosso planeta não tinha semelhança alguma ao que conhecemos hoje, sendo um oceano de lava sem fim, com temperaturas altíssimas (em torno de 2000 graus Celsius) e atmosfera formada basicamente por dióxido de carbono, nitrogênio e vapor d’água.

Com essas condições, o surgimento da vida na Terra não seria possível. Felizmente,

ao longo de milhões de anos, o planeta foi passando por uma série de transformações, até que apareceram os primeiros organismos unicelulares que faziam fotossíntese, dependendo então da energia solar para sobreviver. Estes seres primitivos tiveram a chance de se desenvolver graças aos asteróides e cometas que bombardearam a Terra, trazendo cristais de água para a superfície do planeta. Assim, fica claro que a vida que conhecemos só foi possível devido a uma série de fatores que se uniram em um planeta privilegiado. Mas, não podemos esquecer onde tudo isso começou: o Sol.

Tudo poderia ter sido diferente. Se o Sol fosse, por exemplo, uma estrela binária (parte de um sistema de duas estrelas que orbitam um centro de massa em comum), o Sistema Solar seria completamente diferente. Seus planetas se moveriam por órbitas que sofreriam alterações devido ao movimento das duas estrelas, levando a temperatura desses planetas a flutuar com uma grande amplitude. É possível imaginar o estrago no ecossistema terrestre se a temperatura média global pudesse ser dobrada ou reduzida pela metade em questão de alguns meses.

Portanto, pode-se dizer que o planeta que habitamos é um ponto bastante improvável no Universo, de modo que quanto mais informações e meios para buscar planetas semelhantes a Terra, mais perto estaremos de grandes descobertas. O estudo das gêmeas solares (estrelas de temperatura, composição química, tamanho e massa semelhantes ao Sol) é uma ferramenta utilizada nessa busca, justamente porque o primeiro passo para se formar um planeta com características parecidas com as da Terra é a existência de condições de formação semelhantes a de uma estrela como o nosso Sol.

Esse é mais um dos motivos da importância em estudar a formação e evolução das estrelas. Entendendo melhor as origens do Sol, podemos obter novas informações sobre a formação da Terra e, dessa forma, impulsionar novas descobertas de planetas similares ao nosso.

Para entender um pouco mais sobre o Sistema Solar e a Busca por Exoplanetas, veja o livro “O Fascínio do Universo”:

<http://www.astro.iag.usp.br/fascinio.pdf>

Veja também esse vídeo sobre a formação da Terra:

<https://www.youtube.com/watch?v=SYOarZKipnU>