

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA

DANIELA MAYER ANTUNES

DESMISTIFICANDO A CIÊNCIA DO COTIDIANO COM O USO DE MATERIAL
MIDIÁTICO: DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM UMA COMUNIDADE

PONTA GROSSA
2019

DANIELA MAYER ANTUNES

DESMISTIFICANDO A CIÊNCIA DO COTIDIANO COM O USO DE MATERIAL
MIDIÁTICO: DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM UMA COMUNIDADE

Dissertação apresentada para obtenção do título de
mestre na Universidade Estadual de Ponta Grossa,
Área de Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Silvio Luiz Rutz da Silva

PONTA GROSSA
2019

Antunes, Daniela Mayer

A636 Desmistificando a ciência do cotidiano com o uso de material midiático: divulgação científica em uma comunidade. / Daniela Mayer Antunes. Ponta Grossa, 2019.
122 f.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática - Área de Concentração: Espaços Formais e Não Formais no Ensino de Ciências), Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Orientador: Prof. Dr. Silvio Luiz Rutz da Silva.

1. Conhecimento científico. 2. Ambiente não formal de ensino. 3. Tecnologias de informação e comunicação. I. Silva, Silvio Luiz Rutz da. II. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Espaços Formais e Não Formais no Ensino de Ciências. III.T.

CDD: 500

DANIELA MAYER ANTUNES

DESMISTIFICANDO A CIÊNCIA DO COTIDIANO COM O USO DE MATERIAL
MIDIÁTICO: DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM UMA COMUNIDADE

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Setor de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa, pela seguinte banca examinadora:

Ponta Grossa 12 de Julho de 2019.

Prof. Dr. Silvio Luiz Rutz da Silva - (UEPG) – Presidente
Profa. Dra. Leila Inês Follmann Freire - (UEPG)
Profa. Dra. Marcia Borin da Cunha - (UNIOESTE)



Documento assinado eletronicamente por **Leila Ines Follmann Freire, Coordenador(a) do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática**, em 12/07/2019, às 09:43, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Silvio Luiz Rutz da Silva, Professor(a)**, em 12/07/2019, às 09:45, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Adriana Aparecida Telles, Secretário(a)**, em 12/07/2019, às 14:24, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **MARCIA BORIN DA CUNHA, Usuário Externo**, em 18/11/2019, às 22:00, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.

A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.uepg.br/autenticidade> informando o código verificador **0033016** e o código CRC **AE7076BA**.

Dedico essa dissertação a meus pais,
o mérito é todo de vocês.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, que mesmo não entendendo muito do que faço, compreendem a importância e sempre me apoiam, pois segundo eles “conhecimento é a única coisa que ninguém tira”. (MAYER & ANTUNES, desde que me conheço por gente).

Ao meu parceiro de vida, por todo o incentivo que deposita em mim, independente do que se trata. Sem ele, o caminho teria sido mais árduo.

Ao meu orientador, que em parceria de longa data, permitiu e permite meu crescimento acadêmico, sempre acreditando em minhas ideias e abraçando a causa.

Aos amigos que me ouviram falar com entusiasmo sobre essa pesquisa durante nossos encontros.

Aos novos amigos que fiz dentro do programa, que compartilharam alegrias e tristezas, anseios e decepções, momentos de tranquilidade e desespero.

Aos professores que tive o prazer de conhecer: a presente dissertação contém um pouquinho de cada um.

À agência de fomento CAPES pelo apoio financeiro através da bolsa concedida, dedicação exclusiva gera maior qualidade no trabalho. A ciência do Brasil agradece.

RESUMO

O presente trabalho se refere à influência da divulgação científica em ambientes não formais de ensino, tendo em vista que a ciência faz parte de nosso cotidiano mesmo sem percebermos. Assim é possível tratar de vários assuntos da área de ciências da natureza tendo um olhar atencioso e uma análise mais detalhada dos afazeres diários. Uma análise ineficiente do cotidiano pode ser consequência da falta de conhecimento básico de assuntos relacionados às ciências da natureza, sobre os quais existe uma grande quantidade de informação que pode ser acessada por meio de dispositivos tecnológicos, mas que são pouco explorados em mídias mais comumente acessadas, como a televisão, por exemplo. Tendo isso em vista, o objetivo desse trabalho é mostrar as percepções sobre ciência e mídias em pessoas com acesso limitado à dispositivos tecnológicos atuais, com comparações do antes e depois da divulgação científica, sobre ciência do cotidiano, realizada através do jornal impresso intitulado 'Ciência em casa'. O trabalho contou com sujeitos da pesquisa, um grupo de pessoas moradoras de região periférica do município de Ponta Grossa/PR, e ocorreu em diversas etapas com acompanhamento quinzenal, contando com aplicação de questionários, entrevistas e de sessões de leituras do jornal distribuído. A análise dos dados coletados foi quali-quantitativa, baseada em processos metodológicos do Modelo da Estratégia Argumentativa (MEA), e também análise iconológica. Os principais resultados encontrados se relacionam com a necessidade de uma divulgação científica pensada para a população que não pôde vivenciar grande parte da vida escolar, afim de ajudar na superação de obstáculos epistemológicos.

Palavras-chave: Conhecimento científico. Ambiente não formal de ensino. Tecnologias de informação e comunicação.

ABSTRACT

The present work refers to the influence of the scientific divulgation in non-formal teaching environments, considering that science is part of our daily life even without realizing. Thus, it is possible to deal with various subjects in the area of nature sciences having a watchful eye and a more detailed analysis of the daily chores. An inefficient analysis of the daily life can be a consequence of the lack of basic knowledge of subjects related to the natural sciences, on which there is a great amount of information that can be accessed through technological devices, but that are little explored in media more commonly accessed, such as television, for example. With this in view, the objective of this work is to show the perceptions about science and media in people with limited access to the current technological devices, with comparisons of before and after the scientific divulgation, about science of the daily, realized through the printed newspaper titled 'Science at home'. The study counted with investigation subjects, a group of people living in the peripheral region of municipality of Ponta Grossa/PR, and happened in diverse stages with fortnightly monitoring, counting with application of questionnaires, interviews, a reading session of the newspaper delivered. The analysis of the collected data was qualitative and quantitative, based on methodological processes of Argumentative Strategy Model (ASM), also iconological analysis. The main results are related to the need for a scientific divulgation, designed for the population that could not live much of school life, in order to help overcome epistemological obstacles.

Keywords: Scientific knowledge. Non-formal teaching environment. Information and communication technologies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Sugestões de definições para espaço formal e não formal de Educação	35
Figura 2 – Representação da espiral da cultura científica	45

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Contextos da educação formal, não-formal e informal	36
Quadro 2 – Características da ciência e da pseudociência segundo Sagan (2006)	41
Quadro 3 – Cultura científica em três sentidos segundo Vogt (2011)	43
Quadro 4 – Fonte de pesquisa para elaboração dos jornais	49
Quadro 5 – Etapas da análise iconológica segundo Panofsky (2014)	52
Quadro 6 – Respostas para a pergunta ‘e para você, o que é Ciência?’	60
Quadro 7 – Respostas para a pergunta ‘Como você se sente diante da leitura do jornal ‘Ciência em casa’?	62
Quadro 8 – Respostas para a pergunta ‘Você percebe se a leitura do jornal ‘Ciência em casa’ mudou sua visão sobre as coisas ao seu redor?	65
Quadro 9 – Respostas para a pergunta ‘Sobre quais assuntos você gostaria de ler nas próximas edições do jornal ‘Ciência em casa’?	68
Quadro 10 – Respostas dos sujeitos da pesquisa para a questão ‘de acordo com suas leituras do jornal ‘Ciência em casa’, faça um desenho sobre uma forma de como você utiliza a Ciência no seu dia-a-dia’	69
Quadro 11 – Respostas para a pergunta ‘Para você, o que é Ciência?	73
Quadro 12 – Palavras utilizadas na técnica ‘Associação de palavras’ juntamente com as respostas dos sujeitos da pesquisa.....	75

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Sexo dos sujeitos da pesquisa	54
Gráfico 2 – Faixa etária dos sujeitos da pesquisa	54
Gráfico 3 – Grau de escolaridade dos sujeitos da pesquisa	55
Gráfico 4 – Acesso à internet pelos sujeitos da pesquisa	55
Gráfico 5 – Respostas para a pergunta possui aparelho celular com acesso à internet?	56
Gráfico 6 – Respostas para a pergunta ‘quais redes sociais você utiliza?’	57
Gráfico 7 – Respostas para a pergunta ‘quais mídias você utiliza para se manter atualizado?	57
Gráfico 8 – Respostas para a pergunta ‘das mídias que você acompanha quais tipos de informação mais aparecem	58
Gráfico 9 – Respostas para a pergunta ‘você percebe notícias sobre ciências nas mídias que acompanha	58
Gráfico 10 – Respostas para a pergunta ‘você procura notícias sobre ciências nas mídias que acompanha	59

SUMÁRIO

1 CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMA DE PESQUISA	11
1.1 APRESENTAÇÃO	11
1.2 INTRODUÇÃO	12
2 EPISTEMOLOGIA DA CIÊNCIA E O ENSINO	17
2.1 GASTON BACHELARD E A SUPERAÇÃO DE OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS	17
2.2 GERALD HOLTON E A CIÊNCIA PARA NÃO CIENTISTAS	23
3 CARL SAGAN: A CIÊNCIA E SUA DIVULGAÇÃO	26
4 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA.....	30
4.1 EM UMA PERSPECTIVA HISTÓRICA.....	30
4.2 E O AMBIENTE NÃO-FORMAL DE ENSINO.....	34
4.3 EM AMBIENTES MUDIÁTICOS.....	37
4.4 E A PSEUDOCIÊNCIA.....	40
5 CULTURA CIENTÍFICA PARA FORMAÇÃO DO CIDADÃO CRÍTICO	43
6 METODOLOGIA	47
7 RESULTADOS E DISCUSSÃO	54
8 CONCLUSÕES	80
REFERÊNCIAS	82
APÊNDICES	86

1 CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMA DE PESQUISA

1.1 APRESENTAÇÃO

Inquietações acerca do distanciamento entre indivíduo e conhecimento científico de fato, sempre fizeram parte do caminhar dessa professora-pesquisadora, acredito que desde criança e durante toda minha formação, sinto essas inquietações. A diferença é que hoje consigo expressar exatamente essa necessidade em conhecer e tentar explicar tudo, assim como pensava Carl Sagan, eu não quero acreditar, eu quero saber. Durante minha formação no curso técnico em magistério, iniciei mais concretamente algumas reflexões pessoais sobre essas inquietações, as quais ainda não estão sanadas (e talvez nunca sejam/estejam). Era dada excessiva ênfase nos estudos sobre alfabetização de crianças, porém uma alfabetização centrada nas letras e números. Percebi que desde a formação inicial, ainda na primeira infância, a formação do pequeno cientista era deixada em segundo plano, sendo a curiosidade dessas crianças, esquecida e ignorada até quase desaparecer.

Nascida em família simples, na qual poucos da geração anterior tiveram acesso ao ensino formal, cresci em um ambiente em que em dias de chuva com raios precisávamos cobrir todos os espelhos da casa. Em que não podíamos comer mexerica antes da primeira geada. Em que para toda a doença havia um remédio caseiro de plantas diferentes. Em que para problemas com ascaridíase (que na época eu ainda chamava de ‘bichas’) minha mãe passava mel nas pernas, e precisava ser necessariamente de cima para baixo para a lombriga não subir! Um ambiente familiar em que se alguém estava com febre, logo todos davam seus palpites. Coloca cebola no pé. Coloca batata no pé. Coloca em banho frio. Entre tantas outras situações que mal posso recordar. E perguntando o porquê faziam isso tudo, respondiam ‘minha mãe fazia assim’, ‘minha avó fazia assim’, ‘minha bisavó fazia assim’. Mas ninguém sabia responder exatamente o motivo.

Relacionando essas situações vividas, consequentes da falta de acesso ao conhecimento científico, juntamente com a necessidade em mostrar a importância da ciência e como ela se aplica ao nosso redor, assim como do conhecimento proveniente do senso comum, surge a pesquisa que dá origem a essa dissertação.

1.2 INTRODUÇÃO

As mídias possuem como objetivo comum a transmissão de informações dos mais variados tipos. Atualmente existem diversas ferramentas midiáticas, porém poucas se comprometem em promover uma divulgação científica de forma eficiente (no sentido de atender as necessidades das pessoas) e as que possuem esse objetivo muitas vezes não conseguem atingir toda a população, seja por falta de interesse dos sujeitos usuários ou por falta de acesso ao veículo de divulgação científica. Por mais que, através da internet, seja possível encontrar uma quantidade significativa de informações que competem à essa temática, ainda existe uma parcela da população que não é usuária dessa ferramenta em específico, assim acabam por não ter acesso a tais informações.

Os indivíduos ditos não adeptos às novas tecnologias, não são totalmente indiferentes às mídias, pois temos as grandes mídias, que podem ser consideradas mais viáveis para essas pessoas pela facilidade de acesso e de uso, como o rádio, a televisão e o jornal impresso. Essas mídias trazem divulgação científica em alguns momentos, porém de forma muito limitada e muitas vezes, sem relação com a realidade vivida pela população. Ainda assim, é possível aprender através delas, pois segundo Gaspar a aprendizagem pode ocorrer não apenas em sistemas formais de ensino, mas também “[...] ocorre na experiência do dia-a-dia, através de jornais, revistas, programas de rádio e televisão, na visita a um museu, zoológico, centro de ciências, etc.” (1992, p. 158).

Dessa forma pode-se afirmar que a aprendizagem recorrente no dia-a-dia possui um papel fundamental dentro da sociedade, não sendo responsabilidade exclusiva da instituição escolar. Ela acontece em qualquer lugar e a qualquer momento, inclusive por meio das mídias que consumimos em nosso cotidiano.

Muitos estudiosos já se preocuparam com situações como essas, em que grande parte da população não possui acesso ao conhecimento científico, por mais relevante que isso possa ser. Um desses estudiosos é Gerald Holton, que além de se preocupar com a Ciência em si, também ressalta a importância no ensino da mesma, desenvolvendo alguns projetos com o objetivo de tornar o conhecimento científico de sua área mais acessível à população em geral, inclusive defendendo que a educação científica pode desenvolver nas pessoas uma visão mais ampla de mundo.

Souza e Leonel (2007) reforçam essa visão ressaltando que:

O Ensino de Ciências, por muitas vezes, tem se apresentado como algo desconectado da realidade, como se o conhecimento científico surgisse em algum lugar desconhecido, com fins e objetivos obscuros. Trabalhos como o Projeto Curso de Física, desenvolvidos por Holton na década de 60, tentaram tornar a ciência algo acessível e interessante, através de abordagens contextuais, ou como diria este autor, *conectivas* [...]. (p. 794).

Existem pessoas que carregam uma grande bagagem de conhecimento proveniente do senso comum, que é passado de geração a geração, sem considerar o que realmente é visto como correto no âmbito da ciência. Esse conhecimento, muitas vezes, forma o que é chamado de pseudociência, que se mostra em diferentes situações corriqueiras, porém na maioria das vezes apresentando o mesmo objetivo, sendo que:

[...] diariamente somos inundados por inúmeras promessas de curas milagrosas, métodos de leitura ultra-rápidos, dietas infalíveis, riqueza sem esforço. Basta abrir o jornal, ver televisão, escutar o rádio, ou simplesmente abrir a caixa de correio eletrônico. A grande maioria desses milagres cotidianos são vestidos com alguma roupagem científica: linguagem um pouco mais rebuscada, aparente comprovação experimental, depoimentos de “renomados” pesquisadores, utilização em grandes universidades[...] (KNOBEL, 2008, p.6).

A preocupação com o senso comum considerado como algo, muitas vezes, desprovido de conhecimento científico, assim como a resistência de parte da população à ciência, vem sendo discutido já há algum tempo. Como exemplo, Bachelard (1996) afirma que:

É grande nosso mau humor quando vêm contradizer nossos conhecimentos primários, quando querem mexer no *tesouro pueril* obtido por nosso esforço escolar! E como é logo acusado de desrespeito e fatuidade quem duvidar do dom de observação dos antigos! (p. 51).

Com toda a influência da mídia sobre a população, quem não possui uma boa base de conhecimento científico e habilidade de interpretação, pode ser facilmente enganado, e ainda transmitir informações errôneas para outras pessoas, além de acreditar fielmente em todo o conhecimento de senso comum, sem discernir o que é válido ou não. Diante disso, é importante que existam ferramentas e ações capazes de contornar a falta e/ou interpretações errôneas sobre assuntos relacionados às ciências da natureza presentes no cotidiano da população, já que grande parte desses indivíduos não tem a oportunidade de frequentar uma instituição de ensino em especial em níveis mais avançados, como Ensino Superior ou muitas vezes não tendo acesso ao Ensino Médio.

Ao exposto some-se o fato de que atualmente é de grande importância manter-se conectado ao mundo através da tecnologia e dos diferentes dispositivos existentes, não

somente pela facilidade, mas também pela enorme quantidade de informações dispostas e possíveis de serem acessadas, sendo necessário também saber interpretar tais informações para que se tornem conhecimento, considerando que existem falácias transmitidas como verdades. Porém, existe ainda uma parcela significativa da população que não é usuária de instrumentos tecnológicos, ou tem acesso restrito a eles, e por esse motivo, não acompanha, dentre outras, informações referentes à Ciência.

Por mais que essas pessoas acompanhem as mídias tradicionais em busca de informações, essas apresentam limitações até mesmo por possuírem diferentes objetivos, e não realizam uma divulgação científica sistemática que poderia ser utilizada no cotidiano da população. Com isso, é possível que indivíduos crentes apenas no senso comum, se deparem até mesmo com situações de risco em seu cotidiano, mesmo sem perceber, por não conhecerem conceitos básicos relacionados às ciências da natureza, além de não compreenderem o que realmente ocorre ao seu redor.

Assim, a problemática que desencadeou esta pesquisa foi o acesso limitado a uma divulgação científica que seja de interesse da população, seguindo daí a pergunta: como a divulgação científica em ambiente não formal de ensino poderia auxiliar a população a se interessar por ciência?

Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa foi mostrar as percepções sobre ciência e mídias em pessoas com acesso limitado a dispositivos tecnológicos atuais, com comparações do antes e depois da divulgação científica sobre ciência do cotidiano, realizada através do jornal impresso intitulado 'Ciência em casa'.

Participaram sete pessoas, sujeitos da pesquisa, as quais foram acompanhadas durante todo o desenvolvimento do projeto, sendo que a pesquisadora era responsável por encontrá-los para tal acompanhamento. Os sujeitos da pesquisa possuíam como característica em comum, ter mais que 40 anos de idade e não serem adeptos ao uso de novas tecnologias de informação, tendo uso restrito a dispositivos com acesso à internet. Tal uso restrito se refere a dificuldade em utilizar determinadas ferramentas ou a falta de necessidade delas. Os sujeitos da pesquisa são residentes da região periférica do município de Ponta Grossa/PR.

As etapas de organização do projeto envolveram a aplicação de um questionário preliminar com os sujeitos da pesquisa com duas vertentes: uma para caracterização desses sujeitos com a obtenção de um perfil geral e de uso de mídias. A outra vertente buscou efetuar o levantamento da visão sobre Ciências dos sujeitos da pesquisa. Depois de finalizada a

aplicação do questionário, foi realizada uma análise quali-quantitativa dos dados obtidos, a qual serviu de parâmetro para as próximas etapas.

Na etapa seguinte, o material midiático em forma de jornal impresso e intitulado ‘Ciência em casa’, foi elaborado pela pesquisadora e distribuído aos sujeitos da pesquisa. Esse material midiático contempla oito edições, sendo sua distribuição gratuita com periodicidade quinzenal. Em seu conteúdo constam informações sobre ciências da natureza dos mais diversos assuntos, definidos em tabloides com temas gerais fixos. O jornal conta inclusive com um espaço para o leitor, o qual é destinado para que o mesmo retrate em forma de desenho suas percepções sobre a ciência no próprio cotidiano.

Na distribuição da quinta edição, foi realizada uma entrevista semiestruturada, com perguntas previamente elaboradas, porém com a possibilidade de intervenções da pesquisadora quando necessário e viável, sendo as respostas transcritas pela mesma, com o intuito de coletar as primeiras percepções sobre o jornal e também, para saber o que os sujeitos da pesquisa gostariam de encontrar no jornal nas próximas edições. Optamos por transcrever as respostas durante a entrevista, pois dessa forma os participantes puderem sentir mais tranquilidade durante o processo.

Após a distribuição e leitura da última edição do jornal, foi aplicado um questionário final com uma questão aberta e outra que precisava ser respondida necessariamente em forma de ilustração. Também foi feita uma técnica chamada *teste de associação de palavras* proposta por BARDIN (2011) a fim de coletar informações sobre estereótipos que os sujeitos da pesquisa carregam. Com os dados coletados a partir da questão aberta, foi realizada análise de acordo com o Modelo da Estratégia Argumentativa (MEA), tendo por objetivo a identificação de informações que não aparecem claramente nas mensagens. Para compreensão das ilustrações produzidas pelos sujeitos da pesquisa foi realizada uma análise iconológica, segundo os critérios de Erwin Panofsky (2014).

Outras situações de falas e comentários considerados relevantes durante a aplicação do projeto também foram utilizadas como fonte de dados para enriquecimento do trabalho, sendo registrados em um diário de bordo.

Vale ressaltar que o projeto que origina esta dissertação foi submetido ao comitê de ética e aprovado, tendo o número do processo 73743017.9.0000.5215, podendo ser verificado no link <plataformabrasil.saude.gov.br>.

Para embasar esse trabalho, o referencial teórico conta com os capítulos: Epistemologia da ciência e o ensino - com os tópicos ‘Gaston Bachelard e a superação de

obstáculos epistemológicos’ e ‘Gerald Holton e a ciência para não cientistas’; depois apresentamos ‘Carl Sagan, ciência e sua divulgação’; e na sequência uma revisão sobre a divulgação científica, com os tópicos ‘Em uma perspectiva histórica’, ‘E o ambiente não-formal de ensino’, ‘Em ambientes midiáticos’ e ‘E a pseudociência’. Finalizando o referencial é tratado sobre a importância da cultura científica na formação do cidadão crítico e a necessidade da divulgação científica nesse aspecto.

2 EPISTEMOLOGIA DA CIÊNCIA NA FORMAÇÃO DO CIDADÃO CRÍTICO

2.1 GASTON BACHELARD E A SUPERAÇÃO DOS OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS

Filósofo e poeta francês, Gaston Bachelard (1884-1962) é um grande nome ao se pensar ensino de ciências, pois realça aspectos de ambos os conceitos: tanto do ensino quanto da ciência. Mesmo tendo seus principais estudos e obras voltados para o processo da construção do conhecimento científico, muito desse trabalho remete também para o conceito de ensino. Seus textos sugerem duas diferentes abordagens as quais foram trabalhadas durante sua vida: a sua obra diurna e a obra noturna. A primeira se refere ao que já foi dito anteriormente, já a segunda trata de seu gosto pela literatura, mais especificamente pela poética. Essa última fez com que, por algum tempo, seus estudos epistemológicos não fossem considerados importantes nas perspectivas sociais e políticas (SOARES, 2017).

A infância de Gaston Bachelard se deu na sua cidade natal, Bar-sur-Aube. Ao terminar o ensino básico, começou a trabalhar como administrador numa empresa de correios e telégrafos. Na graduação cursava matemática com intuito de ingressar na engenharia, mas em 1914 a guerra colocou seus planos de lado. Lecionou matemática ao terminar a graduação no ano de 1919, e também a disciplina de ciências por 16 anos. Aos 35 anos mudou para a área de filosofia lecionando tal disciplina. Sua tese de doutorado *Ensaio sobre o conhecimento aproximado* foi sua primeira publicação, na qual apresenta suas primeiras reflexões epistemológicas. De 1930 até 1940 leciona na Faculdade de Letras de Dijon, depois disso inicia seu trabalho em Sorbone de Paris. Suas principais publicações nas obras diurnas são *A formação do espírito científico*, *A filosofia do não*, *O novo espírito científico*, *A dialética da duração*, entre outras. Nas obras noturnas é possível destacar *A poética do devaneio*, *A poética do espaço* e *O direito de sonhar*. Alguns autores ressaltam que é perceptível uma ligação entre as obras diurnas com as obras noturnas (SOUZA, 2008).

Gaston Bachelard buscava mostrar um viés para construção do conhecimento científico que levasse em conta a racionalidade como ponto de partida, como alega Badaró:

É nisso que consiste a Epistemologia bachelariana, instaurando um diálogo entre experimentação e razão, quando os ensinamentos da realidade, do senso comum só valem à medida que sugerem realizações racionais. O sentido do vetor epistemológico da ciência que se faz é na perspectiva bachelariana, vai do racional ao real, e não do real ao racional, ou do real ao geral. (2005, p. 37).

Nesse sentido a essência de seus pensamentos constava de rompimentos necessários, em que elementos da subjetividade do indivíduo não fossem capazes de se sobressair ao cientista e por consequência, não influenciassem de alguma forma a construção do conhecimento científico.

A epistemologia de Bachelard indica uma preocupação intrínseca e constante com a racionalidade que orienta o ato de conhecer, sendo isso perceptível em alguns relatos enquanto lecionava. Sua crítica ao trabalho da escola mostrava que eram muitos os aspectos necessitando de melhoria para uma real construção de conhecimento. A metodologia, os materiais utilizados e até mesmo as ações do professor não conseguiam destituir quaisquer noções, preconceitos e interferências do senso comum que poderiam interpor no conhecimento científico (COSTA, 2015).

Suas considerações apresentam uma rica contribuição ao que se refere a forma como se constrói o conhecimento científico e o trabalho pedagógico com esse conhecimento, segundo Fonseca:

Elas contribuem para refletir acerca de práticas científicas pedagógicas centradas em epistemologias de cunho racionalista e de práticas pedagógicas conservadoras e acríticas da realidade social, bem como sobre a forma de produzir conhecimentos centrados nos pressupostos e na visão positivista de ciência. Nesse sentido, as contribuições do autor têm reflexo na forma de pensamento e nas práticas pedagógicas que orientam a pesquisa. (2008, p. 363).

Assim sendo, é possível utilizarmos essas reflexões já elencadas não somente ao que converge para a pesquisa que resulta em conhecimento científico, mas também na forma em como esse conhecimento científico é tratado no processo de ensino.

Gaston Bachelard traz uma rica contribuição também, no que se refere ao conceito de ciência, levantando a importância de considerar diversos aspectos, e não somente a ciência de forma isolada. É preciso compreender que a ciência é uma ação do homem, e este homem é formado em um meio histórico e cultural, consequentemente sua ciência carrega essas influências. Sendo assim, a ciência “[...] não pode considerar seu passado como uma obra rara de museu, tampouco seu presente se inscreve em uma tabula rasa [...]” (SOARES, 2017, p. 52). A ciência se transforma através do tempo, não possuindo uma continuidade linear, e todo esse progresso só é perceptível no momento em que se identificam as rupturas do conhecimento científico construído ao longo dos anos, pois são justamente essas rupturas que permitem o olhar sobre o processo, e não somente sobre o resultado final (SOARES, 2017).

A epistemologia bachelariana aponta uma nova ordem na construção da ciência. É necessário perceber que a ciência não evolui em uma linha contínua e inexorável, é preciso reconhecer os erros e desordens. As superações que ocorrem ao longo do tempo são a história das discontinuidades surgidas na formação do saber científico. (BADARÓ, 2005, p. 91).

Em suas reflexões filosóficas entorno da ciência, Gaston Bachelard traz um de seus principais conceitos ao discutir as dificuldades enfrentadas pelo indivíduo no processo de construção do conhecimento científico, o qual é denominado de obstáculo epistemológico. Em suas próprias palavras:

É em termos de obstáculos que o problema do conhecimento científico deve ser colocado. E não se trata de considerar obstáculos externos, como a complexidade e a fugacidade dos fenômenos, nem de incriminar a fragilidade dos sentidos e do espírito humano: é no âmago do próprio ato de conhecer que aparecem, por uma espécie de imperativo funcional, lentidões e conflitos. É aí que mostraremos causas de estagnação e até de regressão, detectaremos causas de inércia às quais daremos o nome de obstáculos epistemológicos (1996, p. 17).

Esse termo vai muito além de meras situações externas ao indivíduo, alcança seu meio intrínseco de forma a desestabilizá-lo colocando em prova o que ocupava um lugar já estabelecido e aceito. Na dificuldade desse processo podem ser encontrados diferentes obstáculos epistemológicos, que quando não superados (superados aqui não é o mesmo que esquecidos), colocam o indivíduo em situação de estagnação, sem progredir a formação de seu espírito científico, ou seja, perdendo a oportunidade de evoluir cientificamente.

São diversos os obstáculos epistemológicos que podem ser identificados. No momento são relevantes: a opinião; a experiência primeira; o conhecimento geral e o conhecimento unitário e pragmático.

A opinião, também colocada como senso comum, se torna um obstáculo epistemológico justamente pela necessidade em construir conhecimento a partir do real, “[...] o conhecimento científico se faz sempre contra a abordagem do real ao nível da sensibilidade, contra a opinião (senso comum).” (BADARÓ, 2005, p. 37).

Segundo Bachelard (1996), se em determinada situação a ciência legitima a opinião, é afirmado que isso ocorre por outros motivos, que não os que originam a opinião, pois do contrário, a opinião pode ser considerada um obstáculo epistemológico no sentido em que ela vem oposta à ciência. A opinião vem atrelada às necessidades do indivíduo, transformando-a em conhecimento, assim sendo é impossível basear algo em mera opinião. É preciso uma aniquilação desse obstáculo epistemológico que necessita ser superado.

Não basta, por exemplo, corrigi-la em determinados pontos, mantendo, como uma espécie de moral provisória, um conhecimento vulgar provisório. O espírito científico proíbe que tenhamos uma opinião sobre questões que não compreendemos. (BACHELARD, 1996, p. 18).

A superação da opinião pode ser o primeiro passo para a formação de um espírito científico, a qual abre oportunidades para formulação de questionamento, pois segundo Bachelard “[...] um obstáculo epistemológico se incrusta no conhecimento não questionado [...]”, e consequentemente “[...] se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico [...]” (1996, p. 19). O ato de questionar se apresenta fundamental para o indivíduo, sendo primordial para a construção de um conhecimento de forma consistente. Assim, além da opinião como já citado, o próprio fato do não questionamento pode se tornar um obstáculo epistemológico.

Bachelard também apresenta o obstáculo epistemológico denominado de experiência primeira, a qual descreve como sendo o primeiro obstáculo a ser superado ao formar o espírito científico, segundo o autor é:

[...] a experiência colocada antes e acima da crítica — crítica esta que é, necessariamente, elemento integrante do espírito científico. Já que a crítica não pôde intervir de modo explícito, a experiência primeira não constitui, de forma alguma, uma base segura. (1996, p. 29).

A experiência primeira é a impressão preliminar que se tem de algo, sendo esse primeiro contato, livre de uma interpretação crítica. Existe certa facilidade em estagnar nesse obstáculo sem superá-lo, “[...] ficaríamos admirados com a imobilização do conhecimento produzido por uma adesão imediata a observações particulares [...]” (BACHELARD, 1996, p. 55).

Ainda, segundo Bachelard (1996), a experiência primeira condiz com o conhecimento chamado vulgar, que por sua vez é implicado de razão muito precocemente. O caminho, do fato propriamente dito até a ideia que o indivíduo provoca, é extremamente curto. Tem-se a impressão de que considerar apenas o fato em si já é suficiente. Pessoas de tempos passados tem um grande histórico de observações de fatos, mas não de interpretações críticas, algo ainda presente na atualidade. É questionável qual a limitação da construção do conhecimento em situações como a descrita, pois o mínimo de interpretação é essencial para definir e situar o fato.

Outro obstáculo epistemológico que cabe aqui é o conhecimento geral, o qual pode ser equiparado às generalizações. Bachelard alerta que “[...] há de fato um perigoso prazer

intelectual na generalização apressada e fácil[...]” (1996, p. 69), que como consequência pode levar ao preferível comodismo em não questionar determinados pontos justamente por pensar que existe um conhecimento que resolve uma ampla gama de problemas. O autor ainda atenta de forma exemplificada, considerando então que:

[...] deveríamos considerar como fundamento da cultura científica as grandes generalidades. Como fundamento da mecânica: todos os corpos caem. Como fundamento da óptica: todos os raios luminosos se propagam em linha reta. Como fundamento da biologia: todos os seres vivos são mortais. Seriam assim colocadas, no limiar de cada ciência, grandes verdades primeiras, definições intocáveis que esclarecem toda doutrina. (1996, p. 70).

É visível que tais generalizações não dão conta de resolver problemas mais específicos. Muito provável que a forma radical em que é discutido esse assunto tem raízes no período que Bachelard (1996) denomina de pensamento pré-científico, o qual contempla a Antiguidade Clássica, séculos de renascimento e também de novas buscas, como séculos XVI, XVII e XVIII. Mesmo que generalizações do conhecimento científico sejam mais vistas nesse período, ainda hoje seus reflexos são perceptíveis.

Esses conhecimentos gerais já foram de certa forma, eficazes. Já tiveram seus momentos destacados e auxiliaram na superação de outros conhecimentos anteriores falhos. Porém hoje não são mais. Atualmente conhecimentos como esses podem bloquear as ideias, pois respondem questões de forma global, ou ainda, respondem sem existir uma pergunta (BACHELARD, 1996).

Além disso, conhecimentos com enunciados que levam a generalizações podem levar a estagnações na formação do espírito científico, pois “[...] a lei é tão clara, tão completa, tão fechada, que não se sente necessidade de estudar mais de perto o fenômeno [...]” (BACHELARD, 1996, p. 71).

Por fim, o obstáculo epistemológico denominado como conhecimento unitário e pragmático. Segundo Bachelard, esse obstáculo se faz presente no espírito pré-científico, em que existia uma necessidade de mostrar o conhecimento de forma perfeita. Em muitos casos, era realizada uma relação com a divindade para indicar essa perfeição do conhecimento. Segundo ele, “[...] nossas observações são, portanto, menos superficiais do que parecem, pois, a perfeição vai servir de índice e de prova para o estudo dos fenômenos físicos.” (1996, p. 106).

Esse obstáculo epistemológico parte da ideia de um feito sem esforço, sendo ele um princípio desejado.

As diversas atividades naturais tornam-se assim manifestações variadas de uma só e única Natureza. Não é concebível que a experiência se contradiga ou seja compartimentada. O que é verdadeiro para o grande deve ser verdadeiro para o pequeno, e vice-versa. À mínima dualidade, desconfia-se de erro. (BACHELARD, 1996, p. 107).

Assim o conceito de unidade se forma depressa, sem possibilitar a existência de uma dualidade. Além disso, os fenômenos acabam sendo analisados em detrimento da utilidade humana, não somente pela possível vantagem, pois “[...] encontrar uma utilidade é encontrar uma razão.” (BACHELARD, 1996, p. 115).

Bachelard ainda discute que o verdadeiro deve ser acompanhado do útil. O verdadeiro sem função é um verdadeiro mutilado. E, quando se descobre a utilidade, encontra-se a função real do verdadeiro. “Esse modo de ver utilitário é, porém, uma aberração [...]” (1996, p.117). Essa forma de encarar o conhecimento científico descaracteriza o que condiz com a definição de construir ciência, e apesar de estar constantemente presente no espírito pré-científico (devido a facilidade de exploração filosófica e literária da ciência do século XVIII), seus efeitos são perceptíveis ainda hoje.

A epistemologia de Bachelard vem intrinsicamente trabalhada nos moldes pedagógicos, mesmo de forma não tão explícita, é possível reconhecer suas críticas quanto ao modo de ensinar no ambiente escolar, muito provavelmente identificadas nas próprias angústias durante seu percurso enquanto professor. O autor transparece sua preocupação diante do ensino de ciências ao fomentar discussões e conceituar o termo obstáculo pedagógico. O obstáculo pedagógico, muitas vezes colocado pelo próprio professor, vem ao encontro com diferentes questões que dificultam e até mesmo impedem o aluno de aprender. Assim como os obstáculos epistemológicos, os obstáculos pedagógicos necessitam serem superados, não de forma a descartar totalmente e para sempre, mas como forma de possibilitar a compreensão de novos conhecimentos pelo aluno.

No trabalho com a divulgação científica podemos encontrar diferentes obstáculos, tanto epistemológicos quanto pedagógicos, sendo que na presente pesquisa buscamos identificá-los em dados coletados antes, durante e depois do projeto aplicado. Assim, a busca pela compreensão dos aspectos discutidos nas linhas anteriores serve de base para análise de dados coletados na pesquisa que gera a presente dissertação.

2.2 GERALD HOLTON E A CIÊNCIA PARA NÃO CIENTISTAS

O pesquisador e professor alemão Gerald Holton, nascido em 1922, é um epistemólogo preocupado não apenas na forma como o conhecimento é construído, mas também na forma como esse conhecimento chega às pessoas, incluindo as que não frequentam os ambientes escolar e/ou acadêmico. Professor de Física e de História da Ciência, criou e atuou em projetos voltados para o ensino de ciências, defendendo que uma educação científica é capaz de ampliar a visão de mundo de quem aprende, trazendo benefícios em diferentes aspectos. Holton também mostra preocupações com a constante desvinculação da ciência em relação às questões sociais do momento, já que esta ciência, na maioria das vezes, se encontra estagnada, apenas em meio aos próprios cientistas, sem reflexões sobre seu uso pela sociedade (SOUZA; LEONEL, 2007).

De seus projetos educacionais, além de resultados positivos em relação aos alunos que participaram, Holton traz diversas reflexões acerca do ensino. Talvez o projeto mais reconhecido seja o Projeto Curso de Física, da década de 60, no qual professores participaram de formações com diferentes materiais, sendo esperado que, ao chegar em sala de aula, esses professores fossem capazes de inspirar seus alunos a terem interesse pelos conteúdos de Física, e posteriormente, interesse em ingressar no ensino superior seguindo essa área. Seu diferencial foi abordar esses conteúdos de forma contextualizada e interdisciplinar, integrando perspectivas históricas e também das outras ciências, como a Química e a Biologia. Dessa forma era possível abordar a ciência de forma mais humana e integral, desmistificando imagens errôneas sobre ciência e cientista que foram construídas e internalizadas pela população no geral. Mesmo que os alunos participantes desse projeto não se tornassem cientistas, era necessário um trabalho eficiente para que, futuramente, esses alunos não se tornassem reféns de falsas ideias difundidas (HOLTON, 1979).

Esse projeto educacional almejava atingir um público variado, levando em consideração que, na época e local, poucos estudantes se interessavam pela área da física por diversos motivos: desde ideias já consolidadas de que o conteúdo é muito difícil de acompanhar, indo até o despreparo de professores, necessárias reformulações no currículo e na forma com que a disciplina vinha sendo tratada ao longo dos anos. Esses aspectos, ainda nos dias de hoje, são perceptíveis como causa de equívocos quando se trata da ciência no geral, e não somente da física.

Um dos pontos principais do curso foi perceber diferentes características e interesses dos estudantes, e utilizar dessas informações de forma estratégica, contribuindo na forma como a ciência, no caso a Física, poderia impactar de forma a adquirir significado em suas vidas. Holton afirma que, mesmo com toda a diferença identificada entre os estudantes, existe um ponto em comum, o qual seria a motivação em entender explicitamente, que “[...] a ciência tem um impacto sobre a vida e o pensamento, fora das paredes do laboratório, que a ciência é uma força cultural com um enorme potencial de transformação.” (1979, p. 253). E é diante dessa afirmação que se observa a necessidade de tratar a ciência de forma mais humana e contextualizada, com reflexões em torno de suas contribuições na vida das pessoas, sejam elas positivas ou negativas.

A forma de trabalhar o conhecimento sem ser de forma isolada, que muitos autores trazem como interdisciplinaridade, Holton denomina de *abordagem conectiva*.

Tradicionalmente, as matérias escolares separadas são vistas como dispostas uma ao lado da outra – Matemática, Astronomia, Física, Química, Engenharia, Biologia, e assim por diante, até os campos cada vez menos matemáticos, como Economia, Ciência Política, Filosofia, Teologia, Literatura e Artes. Os instrutores de Física esperam, tradicionalmente, ocupar-se apenas de uma limitada coluna vertical de itens. Mas historicamente, quase todas as descobertas ou leis básicas da ciência se desenvolveram tanto vertical quanto horizontalmente – não linearmente, mas como parte de uma constelação, uma rede interdisciplinar. (1979, p. 235).

Tomar como frente uma abordagem conectiva para o ensino de ciências não é o caminho mais fácil para o professor, exige mais estudo e planejamento, porém ao almejar para os estudantes objetivos maiores do que simplesmente guardar informações, é necessário um trabalho diferenciado do comumente feito. Ao almejar que o estudante amplie sua visão de mundo, e observe a aplicação e consequência da ciência na sociedade, o trabalho com a disciplina ou conteúdo de forma isolada não é suficiente.

Segundo Holton, cientistas e professores fazem parte de um grupo essencial no âmbito cultural de uma sociedade, sendo:

[...] oportuno que partilhem essa visão da ciência com seus alunos. No processo de ensinar boa ciência, eles também podem transmitir um senso adequado da dignidade do trabalho científico, bem como das graves responsabilidades cívicas que são consequência de seus benefícios e de seu poder. (p. 258, 1979).

Dessa forma, o professor tem a oportunidade de mostrar a ciência em uma amplitude muito maior, bem como integrar a quem está na posição de aprendiz, uma autonomia de observação e constatação crítica.

Todas essas preocupações são encontradas também ao se tratar do ensino não formal, já que a popularização da ciência se faz necessária em diversos meios. A educação científica precisa existir em todo local possível, para que os jovens se sintam atraídos pelo conhecimento ali embutido. Museus, meios de comunicação, enfim, ambientes não formais de ensino devem se preocupar em, não somente conter o conhecimento científico, mas também em tornar acessível para todo e qualquer indivíduo (OLIVEIRA; JUNIOR, 2016).

Holton também trata sobre a importância de um cidadão efetivo na sociedade, sendo que um dos caminhos para a formação desse cidadão é a educação científica presente tanto no ambiente formal quanto no ambiente não formal de ensino. A educação científica traz esclarecimentos à mente das pessoas, tornando-as conscientes do que ocorre ao redor delas. Em entrevista, Holton afirma que o indivíduo que não é esclarecido cientificamente, vê as coisas de forma mágica e enigmática, ou acredita em qualquer coisa que outra pessoa diz, “[...] e isso não é adequado a uma sociedade democrática. A educação científica não é apenas uma questão de democracia, mas de sanidade social.” (OLIVEIRA; JUNIOR, 2016, p. 322).

As consequências de uma educação científica não eficiente podem ser observadas atualmente com, por exemplo, o aumento considerável do *movimento antivacina*¹ e do *movimento terra plana*². As preocupações quanto à falta de visão científica de mundo no indivíduo bem como suas causas, se apresentam necessárias ao levar em conta que um desses movimentos citados pode prejudicar não só o indivíduo que adere, mas também a população como um todo.

Uma das formas de reverter o quadro acima posto, que possibilite uma real educação científica, forme cidadãos esclarecidos e, consequentemente, efetivos na sociedade, é o trabalho constante da divulgação científica em todo e qualquer ambiente, inclusive no ambiente não formal de ensino. É necessário refletir sobre a grande quantidade de pessoas que já não tem acesso à escola por diversos fatores, mas que continua tendo o direito de acesso ao conhecimento científico necessário para a formação de um indivíduo reflexivo.

¹ O movimento antivacina caracteriza grupos de pessoas ao redor do mundo que negam a funcionalidade das vacinas, além de defenderem que elas podem trazer malefícios para a população. Em 2019, o movimento foi incluído na lista das dez maiores ameaças à saúde pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

² O movimento terra plana é composto por diversas pessoas do mundo que acreditam e defendem que a terra, na verdade, é plana. O movimento ganha força através de redes sociais, mas acredita-se que sua origem se deu através do YouTube, pois atualmente é um dos principais divulgadores de teorias da conspiração, devido a facilidade de acesso e de produção de conteúdo.

3 CARL SAGAN: A CIÊNCIA E SUA DIVULGAÇÃO

A divulgação científica, diante de seu histórico já de longa data, passou e passa por diferentes definições. Nascimento (2016) cita muitos autores dessa área em seu trabalho, tais como: Reis (1964); Hernando (1992); Albagli (1996); Massarani (1998); Zamboni (2001); Vogt (2003) entre tantos outros, que definem esse termo de acordo com suas pesquisas. Com base no que Holton (1979) defende, uma divulgação científica realizada por alguém que não estuda ciência, é apenas um manifesto político, por isso, nesse trabalho é utilizada a definição segundo Carl Sagan, com motivo: além de divulgador da ciência e ciente defensor da importância da mesma, também atuava como cientista, e talvez tenha sido (ainda é) um dos mais (re)conhecidos até o momento, tendo em vista a amplitude de seu trabalho nessas diferentes, mas não distantes, áreas.

Carl Sagan (1934 – 1996) foi cientista, escritor e divulgador científico. E diante de suas obras e do direcionamento das mesmas, podemos perceber a constante preocupação em levar o conhecimento científico de forma acessível (mas sem simplificá-la) para a população. O desafio de possibilitar uma ciência compreensível para qualquer indivíduo, muitas vezes se mostra atrelado às reflexões críticas que Sagan leva a seus leitores.

Esse autor afirma que “[...] divulgar ciência – tentar tornar os seus métodos e descobertas acessíveis aos que não são cientistas – é o passo que se segue natural e imediatamente. Não explicar a ciência me parece perverso.” (SAGAN, 2006, p. 42). E além do mais, é direito do cidadão o acesso ao conhecimento científico (na Constituição Brasileira, verificar Lei Nº 12.527, de acesso à informação, inclusive a gerada de projetos de pesquisa desenvolvidos com verba pública).

A definição de divulgação científica de Sagan (2006) leva em conta todos esses aspectos: não apenas transmitir o conhecimento científico de forma que qualquer pessoa, em seu direito, entenda conceitos e aplicações, mas também aproximar esse conhecimento da população com reflexões que permitam um olhar cuidadoso e crítico ao que ocorre em seu redor. Além disso, é visível a preocupação em tratar a ciência como algo em constante construção e modificação, pois “[...] a história da ciência [...] ensina que o máximo que podemos esperar é um aperfeiçoamento de nosso entendimento, um aprendizado por meio de nossos erros, uma abordagem assintótica do universo, mas com a condição de que a certeza absoluta sempre nos escapará.” (2006, p. 46).

Mais um aspecto importante é a valorização não somente do conhecimento científico em si, mas também no método utilizado para chegar até ele, sendo:

[...] um desafio supremo para o divulgador da ciência deixar bem clara a história real e tortuosa das grandes descobertas, bem como os equívocos e, por vezes, a recusa obstinada de seus profissionais a tomar outro caminho.[...] É muitíssimo mais fácil apresentar de modo atraente a sabedoria destilada durante séculos de interrogação paciente e coletiva da natureza do que detalhar o confuso mecanismo da destilação. O método da ciência, por mais enfadonho e ranzinza que pareça, é muito mais importante do que as descobertas dela. (2006, p. 41).

Essa importância dada por Sagan em mostrar o método científico na divulgação científica se deve à possibilidade de formar senso de realidade e criticidade ao destinatário, além de gerar uma imagem mais humana da ciência, já que ela é construída por seres humanos, os quais vivem em sociedade e são moldados culturalmente, têm uma vida com realizações e decepções, tal como de qualquer outra pessoa.

Carl Sagan também traz uma imagem de ciência veiculada através do que ele denomina de ‘modo científico de pensar’, que:

[...] é ao mesmo tempo imaginativo e disciplinado. Isso é fundamental para o seu sucesso. A ciência nos convida a acolher os fatos, mesmo quando eles não se ajustam às nossas concepções. Aconselha-nos a guardar hipóteses alternativas em nossas mentes, para ver qual se adapta melhor à realidade. Impõe-nos um equilíbrio delicado entre uma abertura sem barreiras para ideias novas, por mais heréticas que sejam, e o exame cético mais rigoroso de tudo – das novas ideias e do conhecimento estabelecido. (2006, p. 45).

Diante dessa afirmação, é importante que a divulgação científica proporcione uma capacidade de pensar sobre os fatos, e que mostre que a ciência é, dentro de seu campo, apenas uma das infinitas formas de interpretar a realidade.

A divulgação científica, no passado e no presente, encontra muitos problemas. Não em sua definição ou na clareza de sua importância, mas na forma em que se dá. O indivíduo comum muitas vezes quer saber sobre ciência, mas as dificuldades que enfrenta em determinadas situações, não permitem que o acesso aconteça de maneira eficaz.

A ciência, por inúmeras vezes, se perde ao passar pelos filtros (meios de comunicação, sistema educacional, temas culturais, entre outros) antes de chegar a esse indivíduo, talvez nunca ensinado a diferenciar a ciência de suas imitações, como em casos que utilizam de termos científicos para propaganda e venda, sem estarem corretamente aplicados. Esse indivíduo talvez não faça ideia de como a ciência acontece (SAGAN, 2006).

Esse tipo de situação que se passa como divulgação científica pode levar a consequências negativas, pois “[...] os perigos tecnológicos que a ciência apresenta, seu desafio implícito ao conhecimento recebido e sua visível dificuldade são razões para que as pessoas, desconfiadas, a evitem.” (SAGAN, 2006, p. 27). Além dessas razões encontradas em uma divulgação científica equivocada, também se perpetua a imagem do cientista como um ser estranho e maluco, distanciando ainda mais esse profissional de sua imagem humanizada tão necessária para sua aproximação com a população (SAGAN, 2006).

É possível encontrar essa preocupação que Sagan apresenta também em diversos autores, como Pilati (2018), Goldacre (2013), Mlodinow (2015), Brockington e Mesquita (2016), entre outros.

Para Carl Sagan existem 4 razões principais para se dar a devida importância e investimento na divulgação científica em todos os meios possíveis e necessários:

Apesar de inúmeras oportunidades de mau emprego, a ciência pode ser o caminho propício para vencer a pobreza e o atraso nas nações emergentes. Ela faz funcionar as economias nacionais e a civilização global. [...]
 A ciência nos alerta contra os perigos introduzidos por tecnologias que alteram o mundo, especialmente o meio ambiente de que nossas vidas dependem. [...]
 A ciência nos esclarece sobre as questões mais profundas das origens, naturezas e destinos – de nossa espécie, da vida, de nosso planeta, do Universo. [...]
 Os valores da ciência e os da democracia são concordantes, em muitos casos indistinguíveis. [...]. (2006, p. 58).

Esse último aspecto merece uma maior atenção, pois vivemos em tempos que ao menos se dizem democráticos. A aproximação desses dois termos se dá por diferentes razões e tomam sentido ao pensar na realidade (em alguns pontos, utopicamente). Segundo o autor, ainda, “[...] tanto a ciência como a democracia encorajam opiniões não convencionais e debate vigoroso. Ambas requerem raciocínio adequado, argumentos coerentes, padrões rigorosos de evidência e honestidade.” (2006, p. 58). Itens esses que na política do Brasil atual, estão escassos.

Sagan (2006) ainda discute sobre uma dicotomia que pode levar a sérias consequências. Ao mesmo tempo em que se tem uma civilização dependente de elementos que só existem graças à ciência (como transporte, agricultura, medicina, comunicações, entre outros inúmeros elementos), essa mesma civilização não compreende a ciência, ou seja, não compreende os elementos dos quais ela mesma faz uso diariamente.

Assim, a divulgação científica tem sua importância no que diz respeito à formação do sujeito crítico e com ampla visão de mundo, capaz até mesmo de transformar seu entorno de

forma positiva. A divulgação científica tem como responsabilidade o desenvolvimento da capacidade da população em discernir o que, aos olhos da ciência, é falso ou verdadeiro, para não ser enganada por falsas ideias que se apropriam da ciência e, muitas vezes, se vendem como tal, bem como saber agir diante de inúmeras outras situações que requerem não só conhecimento, mas também reflexão sobre ele.

4 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

4.1 EM UMA PERSPECTIVA HISTÓRICA

A divulgação científica tomou diferentes formatos e objetivos ao longo dos anos, podendo ser perceptível, segundo Rocha (2002), a importância dos conhecimentos da Física para sua origem. Os primeiros indícios de divulgação científica podem ser encontrados durante o século XVII na Inglaterra, e pouco antes na Itália, como consequência do avanço das pesquisas, principalmente na área da mecânica, o que levou a população a demonstrar interesse pela ciência como um todo.

O autor ainda comenta que, quando geradores eletrostáticos começaram a ter uma capacidade maior em produzir tensões elevadas, no século XVIII, a eletricidade se torna mais conhecida pela população e espetáculos utilizando desses conhecimentos tornaram-se comuns para a época, tratando a ciência como algo extraordinário.

Porém, a língua latina utilizada pelas comunidades científicas até esse período, era um fator que limitava o acesso das pessoas aos textos científicos, então “[...] para tornar as descobertas científicas acessíveis a um grande número de pessoas, as sociedades científicas incentivaram seus membros a escreverem na língua nacional em lugar do latim.” (ROCHA, 2002, p. 192).

Com os textos não sendo mais escritos exclusivamente em latim, aumentam o interesse e a procura por descobertas científicas que ocorriam no momento. Ainda assim, a divulgação da ciência era limitada por outro fator: o baixo número de pessoas letradas, o que restringia o conhecimento às pessoas da alta classe.

Não foram somente os cientistas que, em determinado ponto, começaram a se preocupar em difundir a ciência, também “[...] ensaístas, poetas e autores de artigos de divulgação científica ajudaram a divulgar as descobertas e tornar as novidades da ciência inteligíveis ao público. A Ciência passou a ser, então, um sucesso junto ao público.” (ROCHA, 2002, p. 196).

Tendo isso em vista, vale ressaltar que um dos grandes marcos literários para a época foi o lançamento da obra *Diálogos sobre a pluralidade dos mundos* escrito por Bernard Le Bovier de Fontenelle, dramaturgo francês, no final do século XVII, mais especificamente em 1686. O livro aborda a possibilidade da existência de habitantes em outros planetas e corpos celestes, sendo escrito de maneira próxima ao leitor, sem abusar da terminologia específica

que, muitas vezes, distanciava aquele que mesmo letrado, não possuía conhecimento aprofundado na ciência. No século seguinte seu livro alcançou um maior número de leitores e causou um grande impacto, dando origem a outra forma de se discutir ciência em meados do período iluminista: o gênero ficção científica (MONZANI, 2013).

Sacay (2013) afirma que não é o tema abordado na obra que chamou atenção na época, mas sim a forma que o escritor trata o tema. Antes disso, já existiam grupos teatrais tratando o assunto através de sátiras, dramas e comédias, mas foi a habilidade de concretizar o abstrato sem uso de quaisquer materiais que não seja a oralidade, argumentando de forma que qualquer indivíduo pudesse entender, que originou interesse pela obra. Além disso, após a publicação desse livro, alguns escritores começaram a se preocupar com a escrita de informações científicas direcionada às mulheres, devido uma das personagens principais do livro ser desse gênero.

É difícil definir um ponto específico na história em que se possa afirmar a origem da divulgação científica, pois vários aspectos precisam ser levados em conta e influenciaram seu surgimento de forma processual, sendo importante citar que a maioria das informações históricas existentes sobre o tema tem um viés da Europa Ocidental, até mesmo porque o desenvolvimento científico foi muito diferente ao comparar Ocidente e Oriente, bem como ao tratar de continentes e países específicos.

Segundo Grillo (2013), o secretário da *Royal Society for the Improvement of Natural Knowledge*, Henry Oldenburg foi quem teve um papel importante para o início da difusão da ciência. Ele publica o texto *Philosophical Transcations* em 1665 e, percebendo as possibilidades que as cartas, (muito utilizadas no século XVII) com caráter fragmentado e informal, difundiam a informação, aproveitou e articulou tal fator com sua capacidade de alcançar longas distâncias para dar origem ao jornalismo científico utilizando do texto impresso. Ao que tudo indica, esse é o marco oficial que situa a origem da divulgação científica.

A partir do final do século XIX, o texto científico e a sua popularização se distanciam devido ao avanço da profissionalização de quem faz ciência e da especialização da própria ciência. Como consequência o jornalismo científico existente se torna mais complexo e menos próximo da população, pois adere também a uma linguagem específica determinada em cada área do conhecimento. Ao mesmo tempo, a imprensa enquanto meio de comunicação que antes visava levar informações relevantes ao público, passa a ter objetivos lucrativos,

enquanto que suas informações, inclusive aquelas relacionadas com ciência, começam a ser tratadas como mercadorias (GRILLO, 2013).

Já no século XX, a especialização da ciência se encontra consolidada e a dispersão de conhecimento científico pensada para todos praticamente desaparece, sendo agora o foco a produção de textos científicos para os próprios cientistas, restringindo sua existência à academia. Com as comunidades científicas se abstendo da popularização da ciência, quem assume esse papel são os jornalistas científicos. Assim, os textos científicos começam a ser escritos por alguém que não trabalha diretamente com a ciência, aproximando a ciência da população geral (já que o jornalista faz parte dessa população) sem se colocar de forma crítica diante de cientistas. Com pesquisas na área do jornalismo tendo por foco a divulgação científica, estes acabam por desenvolver maior autonomia em relação a quem faz ciência (GRILLO, 2013).

Se a Europa possui informações muitas vezes perdidas ou dispersas sobre divulgação científica, o Brasil não tende a enfrentar situação melhor. Enquanto colônia portuguesa, do século XVI ao século XVIII, a educação era propriedade exclusiva dos jesuítas, os quais não se preocupavam em ensinar sobre descobertas científicas. Com pouquíssimas pessoas letradas, ensino insuficiente e sem imprensa local, o pouco que terras brasileiras tiveram em contato com a ciência foi puramente diante de necessidades técnicas como mineração e cartografia (MOREIRA; MASSARANI, 2002).

Após a volta da impressão - proibida até então, motivo pelo qual não existiam livros didáticos nacionais - conjuntamente com a abertura de portos, surgem a Academia Real Militar (1810) e o Museu Nacional (1818), as primeiras instituições com interesse na ciência, em nível superior de escolaridade. Em 1810 a Imprensa Régia é criada e textos educativos voltados para a ciência começam a ser publicados em pequena escala, bem como os primeiros jornais começam a apresentar informações científicas em seu conteúdo (MOREIRA; MASSARANI, 2002).

O século XIX apresentou avanços na ciência do Brasil graças a Dom Pedro II, entusiasta dessa área e preocupado com a educação da população, incentivou atividades culturais sobre diferentes temas, porém essas atividades foram restringidas a um pequeno público formado por pessoas de classe alta (GRILLO, 2013).

A divulgação científica durante esse período ganha forças através dos periódicos, sendo criados cerca de 7.000 e desses, em torno de 300 eram voltados para a ciência ou vinculados a instituições científicas. Um grande passo da divulgação científica em território

brasileiro ocorreu através da ligação telegráfica da Europa com o Brasil, em 1874, pela qual foi possível ter acesso a informações mais atualizadas sobre os acontecimentos do mundo científico. Algumas revistas criadas nessa época também proporcionaram a difusão da ciência, como: Revista Brasileira – Jornal de Ciencias, Letras e Artes (1857); Revista do Rio de Janeiro (1876); Ciência para o Povo (1881); Revista do Observatório (1886) entre outras. Nesse período, no ano de 1875, também é publicado o primeiro livro de ficção científica escrito por um autor brasileiro de que se tem registro: *Doutor Benignus*, de Augusto Emílio Zaluar (MOREIRA; MASSARANI, 2002).

Também nessa mesma época, além do surgimento das revistas citadas que entre outros assuntos, contemplava informações científicas, surge um evento denominado *Conferências Populares da Glória*, em 1873, perpetuando por 20 anos. Essas conferências em que ocorriam calorosas discussões acerca dos mais variados temas (doenças, educação, clima, papel social da mulher, entre tantos outros) foi um marco para a divulgação científica no Brasil, porém ainda restrito a elite (MOREIRA; MASSARANI, 2002).

Participando de um contexto internacional, a divulgação científica no Brasil durante o século XIX sofreu limitações diante do desinteresse de vários âmbitos da sociedade, inclusive dos próprios cientistas. Já no início do século XX percebe-se um maior avanço nessa área devido a superação dos limites do século anterior, mesmo sem uma consolidação da pesquisa científica no país. Sendo que:

Um marco determinante nesse período foi a criação, em 1916, da Sociedade Brasileira de Ciências, que se transformaria depois, em 1922, na Academia Brasileira de Ciências (ABC). Em 20 de abril de 1923, fundou-se, dentro dos salões da ABC, a Rádio Sociedade do Rio de Janeiro, que teria sido a primeira rádio brasileira. Sua primeira transmissão ocorreu no dia 1º de maio. Ela foi criada por um conjunto de cientistas, professores e intelectuais, entre eles membros da ABC, que se cotizaram para implantar o novo veículo de comunicação, que tinha como objetivo a difusão de informações e de temas educacionais, culturais e científicos. (MOREIRA; MASSARANI, 2002, p. 52).

O rádio funcionou para a época como hoje funciona a internet: através de seu grande alcance, possibilita a democratização das informações. A partir desse momento o conhecimento de diversas áreas fica menos restrito à elite e atinge mais camadas sociais.

O século XX é marcado por uma grande gama de produção de conteúdo científico a ser difundido através de diferentes meios de comunicação, como o próprio rádio, o jornal, as revistas, bem como filmes que com o passar dos anos, adquiriram muitos telespectadores.

Também vale ressaltar que as últimas décadas do século XX (não muito diferente do que se presencia até o momento no século XXI) no que se refere a produção científica e sua divulgação, seja para os próprios meios acadêmicos ou para a população geral, sofre positiva ou negativamente das influências políticas em que determinadas ideologias predominam por períodos de tempo, sendo necessário englobar vários setores da sociedade em uma ampla visão sobre o histórico para pensar no que se deseja futuramente para o Brasil no que diz respeito a esse campo.

A história da divulgação científica no mundo e no Brasil possui vários marcos importantes, que ajudaram ou limitaram o acesso do conhecimento científico pela população, sendo importante conhecê-la, mesmo brevemente, para que possamos entender a divulgação científica da atualidade. Ressaltamos que o conteúdo apresentado contém apenas alguns desses marcos, estando concentrado em informações gerais sobre os períodos citados.

4.2 E O AMBIENTE NÃO FORMAL DE ENSINO

Vários pesquisadores vêm tentando consolidar uma classificação para as diferentes formas de ensino/educação. Alguns defendem o uso dos termos *ensino/educação formal* e *ensino/educação não-formal*, já outros incluem também o(a) *ensino/educação informal*. O que a maioria possui em comum na literatura é um olhar atento ao contexto em que o processo de ensino e aprendizagem acontece, para assim inferir algumas possibilidades de conceituação. Alguns desses autores são Jacobucci (2008); Gaspar (2002); Bizerra et al. (2008); entre tantos outros não citados no decorrer do texto, como Gohn (2006); Cazelli (2000) e Chagas (1993).

Com tantos autores tentando definir esses termos, Marandino (2017) discute se ainda é necessário todo esse estudo e movimento. Esses termos demonstraram mudanças em relação a espaço e tempo, principalmente nas discussões em torno do termo *não-formal*, tendo reflexões não apenas epistemológicas de forma isolada, mas também que acompanhavam momentos políticos. Ao observarmos e vivenciarmos a política “[...] atual de restrição financeira e de disputas entre projetos sociais e educacionais críticos e conservadores, é sem dúvida necessária uma profunda reflexão sobre os sentidos da educação não formal.” (MARANDINO, 2017, p. 815).

Jacobucci (2008) separa a forma de ensino de acordo com o local que ele ocorre, tendo duas definições: espaço formal e espaço não-formal de educação. Segundo a autora o espaço

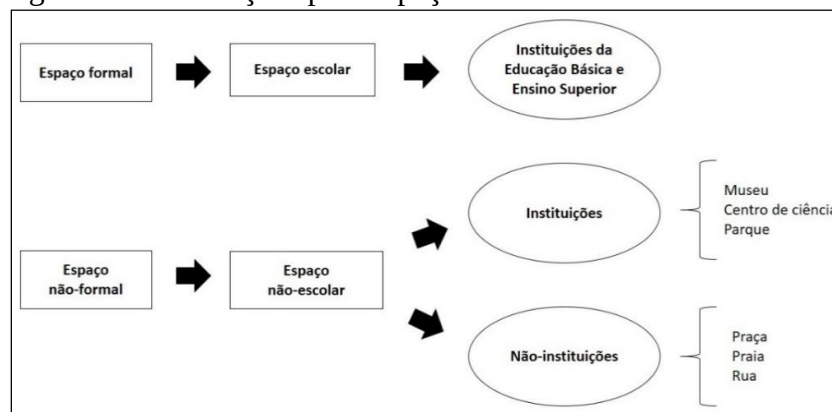
formal de educação é a instituição denominada e reconhecida legalmente como escola. Dessa forma, o espaço não-formal de educação é qualquer local que não seja o ambiente escolar.

No que se refere ao espaço não-formal a autora ainda classifica em dois grupos: Instituições e Não-instituições:

Na categoria Instituições, podem ser incluídos os espaços que são regulamentados e que possuem equipe técnica responsável pelas atividades executadas, sendo o caso dos Museus, Centros de Ciências, Parques Ecológicos, Parques Zoobotânicos, Jardins Botânicos, Planetários, Institutos de Pesquisa, Aquários, Zoológicos, dentre outros. Já os ambientes naturais ou urbanos que não dispõem de estruturação institucional, mas onde é possível adotar práticas educativas, englobam a categoria Não-Instituições. Nessa categoria podem ser incluídos teatro, parque, casa, rua, praça, terreno, cinema, praia, caverna, rio, lagoa, campo de futebol, dentre outros inúmeros espaços. (JACOBUCCI, 2008, p. 57).

Jacobucci ainda esquematiza essa classificação como é mostrado a seguir:

Figura 1 – Sugestões de definições para espaço formal e não-formal de Educação.



Fonte: Jacobucci (2008, p. 57).

Gaspar (2002) considera também reflexões acerca de como ocorre o processo de ensino e de aprendizagem nos diferentes ambientes. O autor traz aspectos históricos e definição para educação formal, sendo aquela que contempla uma sistematização do conhecimento em forma de currículo, diferentes níveis, diplomas entre outros fatores. Gaspar (2002) resgata documentos do século XI provenientes da China, contendo características da educação formal da época, muito parecidas com as atuais, demonstrando que a consolidação de uma instituição oficial, em que as pessoas estão para ensinar e/ou aprender tem longa data.

O autor ainda trata sobre o que levou vários povos a gerirem o conhecimento dessa forma, afirmando que ‘[...] o surgimento da escola nas civilizações mais avançadas decorre da necessidade de preservar e garantir o legado do acervo cultural continuamente gerado por essas civilizações.’ (GASPAR; 2002, p. 172).

Já a educação informal não segue necessariamente essa organização extremamente sistematizada presente na educação formal, segundo Gaspar (2002):

Na educação informal, não há lugar, horários ou currículos. Os conhecimentos são compartilhados em meio a uma interação sociocultural que tem, como única condição necessária e suficiente, existir quem saiba e quem queira ou precise saber. Nela, ensino e aprendizagem ocorrem espontaneamente, sem que, na maioria das vezes, os próprios participantes do processo deles tenham consciência. (p. 173)

E na definição de educação não-formal, é possível perceber que existe uma aproximação ora com a educação formal, ora com a educação informal. A primeira aproximação se refere a cursos com currículo, local de estudo, disciplinas, mas sem necessariamente um diploma, com especificidades em áreas diversas, como línguas estrangeiras (DIB, 1988). A segunda aproximação se refere a locais como zoológicos, jardins botânicos e museus, em que existe o objetivo da aprendizagem, porém sem uma sistematização tão restrita (GASPAR, 1993). Assim, para esses autores não é apenas o local que importa, mas sim todo um contexto que o cerca.

O grupo de estudos e pesquisa em educação não-formal e divulgação científica da Universidade de São Paulo, trata sobre diferentes autores na tentativa de conceituar os termos até aqui discutidos. Essa tentativa dá origem a obra “Educação em museus: a mediação em foco” de 2008, e ela traz uma representação condensando definições de vários autores tendo foco especial em Rogers (2004 apud BIZERRA et al., 2008), surgindo assim o seguinte quadro:

Quadro 1 – Contextos da educação formal, não-formal e informal.

Contextos Educacionais		
	Formal ◀◀◀◀◀	Não-formal ▶▶▶▶▶ Informal
• Propósitos:	Geral, com certificação	Específico, sem necessidade de certificação
• Organização do conhecimento:	Padronizada, acadêmica	Individualizada, prática
• Tempo:	Longo prazo, contínuo, sequencial	Curto prazo, tempo parcial
• Estrutura:	Altamente estruturada, currículo definido, atividade determina perfil do aprendiz, baseada na instituição, avaliativa	Flexível, ausência de currículo, aprendiz determina perfil da atividade, relacionada à comunidade, não avaliativa
• Controle:	Externo, hierárquico	Interno, democrático
• Intencionalidade:	Centrada no educador	Centrada no aprendiz
	◀◀◀◀◀	▶▶▶▶▶

Fonte: Bizerra et al. (2008, p. 15).

Há um destaque para o autor Rogers devido sua defesa em não categorizar essas definições em quadros isolados, afirmando a existência de um *continuun* na análise de como ocorre o ensino e a aprendizagem nos diferentes espaços. Ao olhar de quem aprende, por exemplo, temos diferentes perspectivas:

[...] um museu, por exemplo, poderia ser nomeado como um espaço de educação não-formal quando o pensamos como instituição, com um projeto de alguma forma estruturado e com um determinado conteúdo programático. Mas, ao pensarmos sob o olhar do público, poderíamos considerá-lo como educação formal, quando alunos o visitam com uma atividade totalmente estruturada por sua escola, buscando aprofundamento em um determinado conteúdo conceitual (ou, como muitos professores dizem, tentando “ver na prática o que têm em teoria na sala de aula”). E podemos, ainda sob o olhar do público, imaginá-lo como educação informal, ao pensarmos em um visitante que procura um museu para se divertir em um final de semana com seus amigos ou familiares. (BIZERRA et al., 2008, p. 15).

Sebastiany (2013) também cita em seu trabalho muitos autores que buscam definir esses conceitos, porém afirma a não existência de um consenso ao que se refere a definição de não-formal e informal, pois cada autor considera determinados aspectos para essa classificação, diferentemente do ensino formal, o qual se encontra consolidado há tempos.

Para o presente trabalho, é levado em consideração principalmente aspectos referentes ao quadro 1, pois retrata os termos até aqui discutidos de forma contínua e processual, tendo seus contextos analisados de forma mais detalhada.

É necessário ressaltar que independente do ambiente educacional, a presença da divulgação científica pode ser muito importante, já que através dela o conhecimento científico pode chegar a qualquer cidadão, desde que exista a preocupação do divulgador em adaptar determinado conhecimento para públicos específicos.

4.3 EM AMBIENTES MIDIÁTICOS

Os meios de comunicação apresentaram uma evolução absurdamente rápida nos últimos tempos. Enquanto no século XIX os valores das ações da bolsa eram noticiados através de pombos-correios, nesse mesmo período houve uma ampla disponibilização do telégrafo. Já no século XX, o telefone começa a ser utilizado, levando 81 anos para atingir 75% do mercado, contra 28 anos da rápida ascensão do telefone celular nesse mesmo nível de acesso. O smartphone, atingiu esse patamar em apenas 13 anos. Nos últimos anos o telefone cada vez menos é utilizado para realizar chamadas, e cada vez mais é utilizado como um pequeno computador (MLODINOW, 2015).

Com o avanço dos meios de comunicação, também ocorre a mudança na forma de acessar a informação. Ao se tratar das informações sobre ciência presentes nesses meios, alguns estudos já procuraram entender como a mídia tem influenciado seu público ao longo dos anos, tomando diferentes aspectos como foco. Haag (2013) comenta sobre uma análise de determinada mídia impressa no Brasil na década de 50, a qual mostra que a ciência não possuía um espaço específico, sendo noticiada em meio a outros assuntos. A forma de divulgação científica dessa época tratava a ciência como algo que sempre estava a serviço da modernidade, e consequentemente tiraria o Brasil dos atrasos tecnológicos.

Caldas afirma que “[...] numa sociedade em rede, em que a informação circula em diferentes espaços virtuais ou presenciais, o papel da mídia no processo de democratização da ciência é essencial.” (2011, p. 22). Isso tem sido possível graças ao amplo acesso à informação, gerado a partir do avanço tecnológico e melhores condições sociais da população nos últimos anos, pois antes da democratização das informações científicas através das mídias, observa-se uma democratização do poder de compra, sendo que hoje dificilmente uma família não possui televisão, por exemplo.

Infelizmente o conhecimento científico divulgado nas mídias que a maior parte da população acompanha, muitas vezes, não se apresenta de uma forma que condiz com sua realidade.

O fato é que, qualquer descoberta científica ou aplicação tecnológica rapidamente é veiculada pela mídia, que recorre a especialistas para esclarecerem sobre os diferentes fenômenos e apontarem caminhos e soluções. O problema é que essa divulgação, via de regra, ocorre de forma descontextualizada, fragmentada [...] (CALDAS, 2011, p. 24).

Grande parte das notícias não se mostra preocupada em explicar como determinado conhecimento científico foi construído, nem sobre o grupo ou instituição envolvidos no processo. Dessa forma, a ciência é compreendida pela população de forma neutra e acrítica, sem considerar as influências históricas, sociais e/ou culturais, acabando, por fim, sem contexto e não atingindo o objetivo de formar uma cultura científica (CALDAS, 2011).

Goldacre também discute a falha da divulgação científica das mídias quando apresentam notícias relacionadas à ciência, afirmando que “[...] se você for simplesmente apresentado às conclusões de uma pesquisa, sem saber o que foi medido, como e o que foi encontrado - a evidência -, estará apenas aceitando as conclusões dos pesquisadores, sem nenhuma informação sobre o processo.” (2013, p. 259).

Quando o objetivo não é a mera transmissão de informação, “[...] é essencial, no processo de divulgação científica, a necessária reflexão sobre as relações de poder que envolvem a produção científica.” (CALDAS, 2011, p. 26). Assim, é de extrema importância que a população saiba dos benefícios (e malefícios quando mal-intencionada) da ciência, para que se crie consciência da não neutralidade desse campo, sendo que este é determinado por interesses específicos de uma minoria.

[...] existe um ataque implícito em toda a cobertura sobre ciência na mídia: na escolha das histórias e no modo como elas são cobertas, a mídia cria um arremedo de ciência. Segundo esse modelo, a ciência não tem base prática, é incompreensível e formada por figuras de autoridade não eleitas, socialmente poderosas e arbitrarias, que fazem afirmações sobre verdades didáticas. Esses cientistas estão desligados da realidade e fazem trabalhos excêntricos ou perigosos, mas, de qualquer modo, tudo na ciência é tênue, contraditório, instável e, na maior parte e de modo ridículo, ‘difícil’. (GOLDACRE, 2013, p. 246).

Um dos problemas encontrados nas notícias sobre ciência é o fato de não mostrarem ou explicarem as evidências científicas de forma clara e objetiva. Por vezes a imprensa pensa ser necessário simplificar ao máximo esse tipo de notícia, tomando como argumento que a população não entenderia de outra forma. Assim, na tentativa de fazer com que essa população aceite a informação como verdade, esta vem revestida de frases de efeito, como por exemplo ‘os cientistas afirmam... cientistas revelam que...’ entre tantas frases que induzem a um sentimento de autoridade, antítese do que a ciência deve ser (GOLDACRE, 2013).

Avanços têm sido observados na divulgação científica das mídias, porém com uma disputa interna de quem deveria ser o responsável por tais feitos: cientistas ou jornalistas? Muitos jornalistas afirmam que cientistas tratam a ciência como algo de difícil compreensão para o grande público. Em contrapartida muitos cientistas afirmam que jornalistas, por não terem a vivência científica, não são capazes de transmitir esse tipo de informação fielmente, além de estes últimos possuírem interesses próprios da imprensa que não correspondem à lógica científica. Também se argumenta que “[...] o estilo sensacionalista usado por muitos jornais populares, como apelo comercial, criou o que se tornou conhecido como *Gee Whiz Science*, e a aversão de muitos cientistas pela comunicação de seus trabalhos por meio desses instrumentos de informação.” (ALBAGLI, 1996, p. 399).

Albagli (1996) ressalta a existência de autores que afirmam que o jornalismo científico (aquele realizado exclusivamente por jornalistas) acabou por contribuir no fortalecimento de determinadas ideologias dominantes, como: a ciência tendo um poder supremo; a ciência tendo como característica uma neutralidade, que independe do contexto na qual ela é

construída; e também a visão de uma ciência que fomenta preconceito dentro de seu próprio campo, ao atribuir muita importância para alguns projetos e nenhuma para outros, como é o caso das ciências humanas e sociais que dificilmente tem seu espaço nas mídias.

O mais importante diante das discussões realizadas é compreender que:

A mídia é, sem dúvida alguma, um importante agente no desenvolvimento de uma cidadania ativa, em que a ação transformadora seja um passo natural à formação de uma consciência individual e coletiva. Desvelar o mundo científico construído pela mídia implica em ajudar as pessoas a encontrarem um sentido nas aparências para a formação plena da cidadania. (CALDAS, 2011, p. 26).

Sendo assim, precisamos levar em conta que os avanços são lentos e gradativos, porém o fato de existirem discussões acerca da importância da divulgação científica nas diferentes mídias, principalmente naquelas de acesso pelas grandes massas, pode levar a importantes reflexões e conseqüentes melhorias nessa área.

4.4 E A PSEUDOCIÊNCIA

Um aspecto importante a ser considerado na relação da divulgação científica com as mídias é a presença da pseudociência. A falta de profissionais, sejam eles jornalistas ou cientistas, devidamente preparados para esse tipo de trabalho, bem como a existência de instituições de má fé preocupadas apenas com a própria ascensão, e não com as conseqüências de seus atos, constituem uma divulgação científica falha no seu aspecto mais importante: o conhecimento.

Não existe uma definição consolidada do termo pseudociência, mas autores como Knobel (2008) a definem como um conhecimento fantasiado de ciência, ou seja, ela se apropria de algumas características da ciência com o objetivo de gerar informações nas quais a população acredite sem questionar.

No comércio podemos encontrar vários exemplos, como o colchão quântico e o purificador de água com infravermelho que supostamente previne o câncer, entre tantos outros produtos (encontrados ocasionalmente em Ponta Grossa, no Paraná) que, na tentativa de alavancar suas vendas, os revestem com nomenclaturas, conceitos ou explicações científicas.

As diferentes mídias colaboram para uma maior credibilidade da pseudociência, propagando essas informações sem verificar antes sua procedência, ou em alguns casos, propagando essas informações mesmo sabendo da procedência, devido ao capital envolvido.

[...] inúmeras vezes a pseudociência é utilizada com má fé, destinada a usurpar o dinheiro da população em geral que ingenuamente acredita em evidências casuais, rumores e anedotas. Esse fato se torna ainda mais drástico quando essas crenças atingem a área da saúde, onde o prejuízo financeiro pode vir acompanhado de um irreparável dano físico e/ou mental. (KNOBEL, 2008, p. 6).

Segundo Sagan (2006), a pseudociência usa “[...] os métodos e as descobertas da ciência, embora na realidade sejam infiéis à sua natureza – frequentemente porque se baseiam em evidência insuficiente ou porque ignoram pistas que apontam para outro caminho. Fervilham de credulidade.” (p. 30). Essa apropriação que a pseudociência faz da ciência permite que ela atinja grande número de indivíduos, sendo que:

A pseudociência é mais fácil de ser inventada que a ciência, porque os confrontos com a realidade – quando não podemos controlar o resultado da comparação – são evitados mais facilmente. Os padrões da argumentação, o que passa por evidência, são muito menos rigorosos. Em parte por essas mesmas razões, é muito mais fácil apresentar a pseudociência ao público em geral do que a ciência. (SAGAN, 2006, p. 31).

Algumas características da ciência e da pseudociência podem ser analisadas para chegar à conclusão de que são opostas. O quadro a seguir traz algumas comparações baseadas nas discussões de Sagan (2006).

Quadro 2 - Características da ciência e da pseudociência segundo Sagan (2006).

Ciência	Pseudociência
Prospera com os próprios erros.	Não permite erros.
Conclusões falsas fazem parte do processo.	Conclusões falsas não existem.
Hipóteses são formuladas para que possam ser refutadas.	Hipóteses são formuladas para que sejam invulneráveis.
Busca a melhor compreensão do resultado a partir do processo.	Busca o melhor resultado sem que o processo seja relevante.

Fonte: a autora.

O conhecimento científico pode despertar a admiração no indivíduo, porém a pseudociência compartilha dessa capacidade. As divulgações científicas mal elaboradas propiciam o aparecimento de lacunas que podem ser preenchidas rapidamente pela pseudociência. A compreensão da importância das evidências científicas para validar determinado conhecimento científico poderia ser um propulsor para que a pseudociência deixasse de ocupar tais lacunas (SAGAN, 2006).

A pseudociência é mais facilmente aceita por diversos motivos já descritos, sendo importante ressaltar que ela é:

[...] adotada na mesma proporção em que a verdadeira ciência é mal compreendida - a não ser que a linguagem falhe nesse ponto. Se alguém nunca ouviu falar de ciência (muito menos de como ela funciona), dificilmente pode ter consciência de estar abraçando a pseudociência. Está apenas adotando uma das maneiras de pensar que os seres humanos sempre empregam. (SAGAN, 2006, p. 32).

Assim, para identificar a pseudociência em seu cotidiano, a população precisa, antes de mais nada, conhecer a ciência em si. Ao entender os princípios básicos do método científico, o qual permeia o processo de construção do conhecimento nesse campo, o indivíduo se torna capaz de discernir a ciência da pseudociência.

Precisamos estar cientes de que a civilização a qual pertencemos depende diretamente da tecnologia e da ciência nas mais variadas áreas, como a educação, todos os tipos de indústria, a área da saúde, o entretenimento, entre tantos outros que utilizamos em nosso dia-a-dia. Ao mesmo tempo, nessa civilização da qual fazemos parte, são raros os indivíduos que entendem sobre ciência e tecnologia (SAGAN, 2006). Essa combinação tem grandes chances de gerar futuros problemas, a exemplo de acontecimentos que atualmente vivenciamos no Brasil em relação às políticas voltadas para a pesquisa científica.

A divulgação científica de qualidade, pensada a partir das necessidades da população, que está presente nos sistemas de comunicação e instituições, não dá espaço para a pseudociência e por consequência propicia à sociedade a possibilidade de construção de uma ‘cultura científica’, em que os cidadãos realmente cumpram com seu papel de melhoria social (KNOBEL, 2008), pois a partir do momento que se conhece algo, é possível questionar esse algo.

5 CULTURA CIENTÍFICA PARA FORMAÇÃO DO CIDADÃO CRÍTICO

Ao longo do tempo, as sociedades espalhadas pelo mundo construíram, além da própria ciência, diferentes visões sobre ela. A exemplo de cientistas que em determinados locais e períodos históricos foram aclamados, enquanto que outros foram queimados na fogueira. Segundo Vale (1998), atualmente há o consenso de que a construção desse conhecimento é essencial para que a sociedade possa se desenvolver amplamente, sendo capaz de transformar o seu entorno. A ciência como prática social é vista como importante solucionadora de problemas, e a população aos poucos toma consciência disso.

Bastos (1998) discute sobre como a história da ciência, e consequentemente a própria ciência, é explicada de forma inadequada no ensino formal, sendo essas características também encontradas, por vezes, na divulgação científica. Segundo o autor, nessa perspectiva a ciência:

[...] incorre em erros factuais grosseiros; ignora as relações entre o processo de produção de conhecimento na Ciência e o contexto social, político, econômico e cultural; dá a entender que os conhecimentos científicos progrediram única e exclusivamente por meio de descobertas fabulosas realizadas por cientistas geniais; glorifica o presente e seus paradigmas, menosprezando a importância das correntes científicas divergentes das atuais, a riqueza dos debates ocorridos no passado, as discontinuidades entre passado e presente etc; estimula a ideia de que os conhecimentos científicos são verdades imutáveis. (1998, p. 43).

Tais equívocos contribuem para uma divulgação científica falha, que mostra o oposto de como o conhecimento científico é construído. Quando a divulgação desse conhecimento é realizada tendo a preocupação de não cometer tais equívocos, com a consciência de que faz parte de um processo social, se propicia condições de desenvolver um tipo de cultura específico, denominada de cultura científica (VOGT, 2011).

Segundo Vogt (2011), cultura científica é um termo de diferentes sentidos pelo seu próprio formato, sendo necessário conhecer ao menos três deles com suas subdivisões, como mostra o quadro a seguir.

Quadro 3: Cultura científica em três sentidos segundo Vogt (2011).

(continua)

1. Cultura da ciência	2. Cultura pela ciência	3. Cultura para a ciência

Quadro 3: Cultura científica em três sentidos segundo Vogt (2011).

(conclusão)

a) cultura gerada pela ciência; b) cultura própria da ciência.	a) cultura por meio da ciência; b) cultura a favor da ciência.	a) cultura voltada para a produção da ciência; b) cultura voltada para a socialização da ciência.
---	---	--

Fonte: a autora

Ao tratar sobre cultura científica, o autor correlaciona sociedade e ciência, discutindo sobre a influência que uma tem sobre a outra em diferentes aspectos. Segundo Fonseca e Oliveira, “[...] Vogt incorpora a dimensão sociológica e antropológica ao tratamento da cultura científica, ou seja, destaca os processos de interação e regulação social, bem como a significação simbólica na constituição da ciência.” (2015, p. 455).

Vogt (2011) também se preocupa em mostrar a cultura científica, entendendo-a em um aspecto multifacetado, em uma metáfora denominada espiral da cultura científica (Figura 2). Essa representação visa indicar as relações entre fatos institucionais que coincidem no tempo, e que ao longo do espiralado expõem marcos que irão servir para formação de um espaço cultural, o qual abriga o conhecimento de forma dinâmica.

Na espiral da cultura científica, o autor dispõe de quatro quadrantes, onde se origina da ‘produção e difusão da ciência’ no primeiro quadrante, passando em sequência por ‘ensino de ciência e formação do cientista’ no segundo quadrante, depois por ‘ensino para a ciência’, e no quarto e último quadrante ‘divulgação da ciência’. Diferente de outras representações lineares, essa representação demonstra continuidade e dependência entre o que compõe os diferentes quadrantes, e “[...] ainda que pensados como evolução, o autor reconhece nos quadrantes diferentes audiências, atores, características, instituições e estilos mediando a atividade científica [...]” (FONSECA; OLIVEIRA, 2015, p. 456).

Figura 2- Representação da espiral da cultura científica.



Fonte: Vogt (2011, p. 9).

De acordo com cada quadrante descrito na espiral da cultura científica, o autor afirma que:

[...] ao cumprir o ciclo de sua evolução, retornando ao eixo de partida, não regressa, contudo, ao mesmo ponto de início, mas a um ponto alargado de conhecimento e de participação da cidadania no processo dinâmico da ciência e de suas relações com a sociedade, abrindo-se com a sua chegada ao ponto de partida, em não havendo descontinuidade no processo, um novo ciclo de enriquecimento e de participação ativa dos atores em cada um dos momentos de sua evolução. (VOGT, 2011, p. 11).

Vogt (2011) ainda discute que essa representação pretende, de forma geral, mostrar que ciência e cultura dependem de outros fatores que são necessários para sua formação correlacionada, sendo esta dinâmica e não isolada.

Ao estar inserido em uma cultura científica, o indivíduo se torna capaz de agir criticamente frente a determinadas situações, pois possui ferramentas para isso. Dessa forma, tomamos na prática que essa cultura científica tem como objetivo central, a formação de cidadãos que compreendam a ciência, e façam uso do conhecimento produzido por ela, a fim de se tornarem seres reflexivos, críticos e atuantes na sociedade, não somente encontrando problemas que cientistas possam resolver, mas que se enxerguem como cientistas e sejam capazes de encontrar soluções para seus próprios problemas.

“Nem todos somos cientistas, como não são muitos os que jogam futebol, profissional e competentemente [...]” (VOGT, 2011, p. 13), ambas as profissões requerem, além de um gosto intrínseco pela atividade, oportunidades proporcionadas por instituições, recursos, formação de qualidade, entre outros aspectos que na maioria das vezes, não estão ao nosso alcance. Mas não jogar futebol não impede que sejamos amadores ocasionalmente, mesmo sendo apenas pela torcida. Assim deveria ser, também, com a ciência (VOGT, 2011).

6 METODOLOGIA

Ao nos depararmos com a divulgação científica que a grande massa possui acesso, percebemos a necessidade de reflexão e mudança em seu formato. Assim, a presente dissertação possuía como problema de pesquisa o acesso limitado a uma divulgação científica que seja de interesse da população.

Considerando o problema dessa pesquisa, o objetivo dessa dissertação foi mostrar as percepções sobre ciência e mídias em pessoas com acesso limitado à dispositivos tecnológicos atuais, com comparações do antes e depois da divulgação científica sobre ciência do cotidiano, realizada através do jornal impresso intitulado ‘Ciência em casa’. Vale ressaltar que, ao falarmos em novas tecnologias ou tecnologias atuais, estamos nos referindo principalmente àquelas que possibilitam o acesso à internet, sendo esse o meio em que mais encontramos informações, independente da temática. Também é importante dizermos que o acesso limitado à dispositivos tecnológicos atuais, pode ser entendido como a falta de necessidade de seu uso bem como a dificuldade de seu uso por esses sujeitos.

O projeto que origina a presente dissertação contou com sete participantes, sujeitos da pesquisa, que foram acompanhados durante todo o desenvolvimento do projeto, sendo que a pesquisadora se dirigia até eles para tal acompanhamento. Os sujeitos da pesquisa possuíam como característica em comum, ter mais que 40 anos de idade e não serem adeptos do uso das novas tecnologias, tendo uso restrito a dispositivos com acesso à internet. Participaram pessoas de região periférica do município de Ponta Grossa/PR, em comunidade em que a pesquisadora reside.

Essa pesquisa é de cunho qualitativo do tipo descritiva, por meio de observação direta intensiva e sistemática do tipo participante em campo, utilizando entrevistas padronizadas e formulários, tendo medidas de opinião.

Tendo em vista o objetivo do trabalho, optamos por coletar os dados de diferentes formas para maior possibilidade de validação. As entrevistas, elaboradas previamente, não foram gravadas, mas sim redigidas instantaneamente para que os sujeitos da pesquisa não passassem por sentimento de avaliação, e sim de diálogo. Assim, anotamos rapidamente os pontos principais e depois, descrevemos de forma mais completa para futura análise. Os formulários, também formulados previamente, foram respondidos pelos sujeitos da pesquisa em nossa presença para sanar possíveis dificuldades de interpretação, e também para possíveis observações relevantes nas falas desses sujeitos. Alguns dos dados obtidos passaram por

tabulação, mas a maioria foi analisada por meio Modelo da Estratégia Argumentativa (MEA), enquanto outros passaram por análise iconológica, com base no que é proposto por Panofsky (2014).

A primeira etapa envolveu a aplicação de um questionário preliminar (APÊNDICE I) com os sujeitos da pesquisa tendo duas vertentes: uma com o objetivo de caracterizar esses sujeitos com a obtenção de um perfil geral e de uso de mídias. A outra vertente buscou o levantamento da visão sobre ciências que os sujeitos da pesquisa possuíam. Depois de finalizada a aplicação do questionário, foi realizada uma análise quali-quantitativa dos dados obtidos, a qual serviu de parâmetro para as próximas etapas.

Uma análise qualitativa é descritiva, não podendo ser transcrita apenas em números, pois considera que o mundo real e o sujeito não possuem uma relação estática, exigindo interpretação e consequentemente, atribuições de significados (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010), no caso apresentado foi uma análise mista de dois tipos de análise: do Modelo de Estratégia Argumentativa (MEA) levando em consideração os aspectos quantitativos.

Na sequência, o material midiático (APÊNDICE A - H) foi elaborado pela pesquisadora e distribuído aos sujeitos da pesquisa como forma de acesso a alguns textos científicos. Esse material midiático foi construído em forma de jornal impresso com um total de oito edições sendo sua distribuição gratuita com periodicidade quinzenal (porém, devido a fatores externos, algumas vezes essa periodicidade não foi obedecida de forma rigorosa).

Seu conteúdo contou com informações sobre ciências da natureza dos mais diversos assuntos, definidos em tabloides intitulados: Já olhou ao seu redor hoje?; Você Sabia ...?; Há algum tempo atrás...; Ciência no seu cotidiano; Mito x verdade; Saúde em risco!; Tirinha da vez! e Espaço do leitor. Esse último permitia que o leitor expressasse, através de desenho, o que ele percebia de informação relevante na leitura do jornal.

Durante a elaboração dos jornais foram levados em consideração vários aspectos, como: o tratamento do conhecimento científico de forma contextualizada com a realidade dos sujeitos da pesquisa; a apresentação de informações relevantes para que os mesmos sentissem interesse na leitura e a adaptação dessas informações para a escolaridade variada desses indivíduos, tendo a devida cautela em não deixar o conhecimento científico simplista.

Para a elaboração dos jornais foi realizada intensa pesquisa sobre os conteúdos a serem tratados, em sites, artigos e livros, pensando sempre em quais conteúdos poderiam

provocar interesse nos participantes leitores. Abaixo segue a lista de alguns ambientes de pesquisa utilizados.

Quadro 4 – Fontes de pesquisa para elaboração dos jornais

(continua)

Livros	DAWKINS, R. A magia da realidade: como sabemos o que é verdade. São Paulo: Companhia das Letras, 2012. IGNOTOFSKY, R. As cientistas: 50 mulheres que mudaram o mundo. São Paulo: Blucher, 2017. GOLOMBEK, D.; SCHWARZBAUM, P. O Cozinheiro Cientista: Quando a ciência se mete na cozinha. São Paulo: Companhia das Letras, 2009. GOLDARE, B. Ciência picareta. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2013. ROCHA, J. F. M. (org.) Origens e evolução das ideias da física. Salvador: EDUFBA, 2002.
Canal do YouTube	Nerdologia: https://www.youtube.com/user/nerdologia
Artigo	ALTOÉ, Anair; SILVA, Heliana da. O Desenvolvimento Histórico das Novas Tecnologias e seu Emprego na Educação. In: ALTOÉ, Anair; COSTA, Maria Luiza Furlan; TERUYA, Teresa Kazuko. Educação e Novas Tecnologias . Maringá: Eduem, 2005, p 13-25.
Sites	mundoestranho.abril.com.br www.biologiatotal.com.br revistagalileu.globo.com super.abril.com.br brasil.elpais.com gobiologo.blogspot.com.br http://www.projetos.unijui.edu.br http://g1.globo.com http://origemdascoisas.com drauziovarella.uol.com.br http://www.agrisustentavel.com

Quadro 4 – Fontes de pesquisa para elaboração dos jornais

(conclusão)

	www.tecmundo.com.br http://www.embrast.com.br canaltech.com.br http://www.ebc.com.br http://www.bbc.com http://www.ib.usp.br/evosite/evo101/index.shtml
--	--

Fonte: a autora.

Após a quarta edição (APÊNDICE D), foi realizada uma entrevista semiestruturada (APÊNDICE J), com perguntas previamente elaboradas, porém com a possibilidade de intervenções da pesquisadora quando necessário e viável, sendo as respostas transcritas pela mesma, com o intuito de coletar as primeiras percepções sobre o jornal e também, para saber o que os sujeitos da pesquisa gostariam de encontrar no jornal nas próximas edições. Os dados coletados foram analisados tendo por base o Modelo da Estratégia Argumentativa (MEA).

O Modelo de Estratégia Argumentativa (MEA) baseia-se na Teoria da Argumentação, a qual:

[...] procura relacionar ‘o que se diz’ com ‘o porquê se diz’ e compreende como racional todo o tipo de interação linguística. Por isso, busca as razões que levaram os indivíduos a dizerem o que disseram no jogo argumentativo e relaciona este dito com seus possíveis efeitos. (CASTRO; FRANT, 2011, p. 72).

Segundo Castro e Frant (2011), o pesquisador que faz uso de uma análise que toma por base o MEA tem por objetivo buscar informações além das que são expressas de forma explícita, sendo um modelo que tem sido utilizado em pesquisas na área da Educação em diferentes contextos, podendo ser adaptado desde que suas limitações sejam respeitadas.

Para aplicação do MEA no material a ser analisado, este necessita passar por processos de delimitações tendo em vista o objetivo da análise, pois não é viável ao pesquisador utilizar todo ele na íntegra. Após a etapa em que se fragmenta o material de análise, é preciso perceber os elementos de ligação e de dissociação presentes, ou seja, ideias que se aproximam e se afastam. (CASTRO; FRANT, 2011).

Castro e Frant (2011) indicam que as etapas do Modelo de Estratégia Argumentativa (MEA), assim como outras análises qualitativas, pode ser resumida em:

1. Organização dos dados: essa primeira etapa caracteriza-se pelo momento em que se busca conhecer o material de análise, seus fragmentos que melhor se adequam ao objetivo da análise, sendo um trabalho de constante retorno ao que já foi observado.

2. Estudo comparativo dos dados: momento em que se estabelece relações entre os dados e o problema da pesquisa, sendo necessário transformar dados que antes eram desconectados em resultados de pesquisa de fácil compreensão.

3. Apresentação dos resultados: momento em que os dados analisados são colocados em forma de resultados para o público que tem interesse pela pesquisa, sendo sustentados por argumentações, ou seja, evidências que podem ser encontradas no próprio discurso dos sujeitos participantes da pesquisa.

Após a distribuição e leitura da última edição do jornal (APÊNDICE H), foi realizada uma técnica proposta por Bardin (2011), denominada *teste de associação de palavras* (APÊNDICE L), que consiste em solicitar “[...] aos sujeitos que associem, livre e rapidamente, a partir da audição das palavras indutoras (estímulos), outras palavras (respostas) ou palavras induzidas.” (2011, p. 58).

O objetivo desse teste é identificar os estereótipos sociais presentes em determinados grupos sobre um tema de interesse. Para cada palavra indutora do teste, é possível obter uma (ou até três) palavra que pode ser um adjetivo, nome próprio, substantivo, entre outros.

Na prática descrita, a análise realizada é a de conteúdo, a qual é proposta pela autora e se dá por comparação, agrupando e classificando palavras levando em consideração suas semelhanças e discrepâncias, sendo necessário “[...] analisar os resultados em função de variáveis externas relativas aos locutores: sexo, idade, nível sociocultural, traços de personalidade, contato com estrangeiros etc.” (2011, p. 63).

Também foi aplicado um questionário final (APÊNDICE K) com uma questão aberta e outra que foi respondida em forma de ilustração. Com os dados coletados a partir da questão aberta, foi feita análise com base no Modelo da Estratégia Argumentativa (MEA).

Com as ilustrações produzidas pelos sujeitos da pesquisa foi realizada uma análise iconológica. Panofsky (2014) defende que esse processo:

[...] requer algo mais que a familiaridade com conceitos ou temas específicos transmitidos através de fontes literárias. Quando desejamos nos assenhorear desses princípios básicos que norteiam a escolha e apresentação dos motivos, bem como da produção e interpretação de imagens, estórias e alegorias, e que dão sentido até aos

arranjos formais e aos processos técnicos empregados, não podemos esperar encontrar um texto que se ajuste a esses princípios básicos [...]. Para captar esses princípios necessitamos de uma faculdade mental comparável à de um clínico e nos seus diagnósticos – faculdade essa que só me é dado descrever pelo termo bastante desacreditado de ‘intuição sintética’, e que pode ser mais desenvolvida num leigo talentoso do que num estudioso erudito. (p. 62).

Erwin Panofsky, crítico e historiador da arte, define duas formas de estudo de obras de arte: a iconografia e a iconologia. A primeira “[...] é o ramo da história da arte que trata do tema ou mensagem das obras de arte em contraposição à sua forma.” (2014, p. 47). A iconografia basicamente descreve e classifica as imagens, sendo assim é um estudo limitado. A iconologia por sua vez vai além, não se limitando apenas a imagem em si, mas sim, possibilitando a interpretação dos chamados *valores simbólicos*, que são “[...] as formas puras, os motivos, imagens, histórias e alegorias, como manifestações de princípios básicos e gerais.” (2014, p. 52).

O autor ainda afirma que concebe “[...]a iconologia como uma iconografia que se torna interpretativa e, desse modo, converte-se em parte integral do estudo da arte, em vez de ficar limitada ao papel de exame estatístico preliminar.” (2014, p. 54). Ou seja, com base na iconologia a análise se dá de forma muito mais profunda, não apenas na observação, mas também na reflexão de acordo com o conhecimento e vivência social do sujeito.

Panofsky (2014) resume as etapas e o que é necessário para uma análise iconológica no quadro abaixo.

Quadro 5 – Etapas da análise iconológica segundo Panofsky (2014)

(continua)

Objeto da Interpretação	Ato da Interpretação	Equipamento para a Interpretação	Princípios corretivos de Interpretação (História da Tradição)
I Tema primário ou natural – (A) factual, (B) expressional – constituindo o mundo dos motivos artísticos.	Descrição pré-iconográfica (e análise pseudoformal).	Experiência prática (familiaridade com objetos e eventos).	História do estilo (compreensão da maneira pela qual, sob diferentes condições históricas, objetos e eventos foram expressos pelas formas).
II Tema secundário ou convencional, constituindo o mundo das imagens, histórias e alegorias.	Análise iconográfica.	Conhecimento de fontes literárias (familiaridade com temas e conceitos específicos).	História dos tipos (compreensão da maneira pela qual, sob diferentes condições históricas, temas ou conceitos foram expressos por objetos e eventos).

Quadro 5 – Etapas da análise iconológica segundo Panofsky (2014)

(conclusão)			
III	Significado intrínseco ou conteúdo, constituindo o mundo dos valores simbólicos.	Interpretação iconológica.	Intuição sintética (familiaridade com tendências essenciais da mente humana) condicionada pela psicologia pessoal e Weltanschauung.
			História dos sintomas culturais ou símbolos (compreensão da maneira pela qual, sob diferentes condições históricas, tendências essenciais da mente humana foram expressas por temas e conceitos específicos).

Fonte: Panofsky, 2014, p. 64.

Apesar da análise iconológica primariamente ser utilizada para análise de obras de arte, é possível também utilizá-la para interpretar imagens, ilustrações e desenhos de pessoas que não são necessariamente artistas, chegando a conclusões sobre a mensagem que desejam transmitir (SILVA; NEVES, 2016).

Outras situações de falas e comentários considerados relevantes durante a aplicação do projeto também foram registradas em um diário de bordo da pesquisadora, sendo utilizadas como fonte de dados para enriquecimento do trabalho.

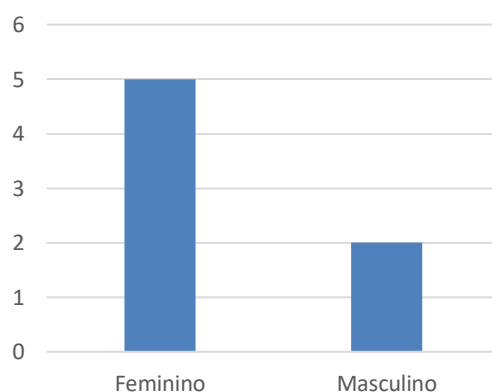
7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da presente dissertação são oriundos de questionários e entrevistas aplicados em três momentos: antes da distribuição da primeira edição do jornal ‘Ciência em casa’; após a leitura da quarta edição; e por fim, na sequência da leitura da oitava edição.

Os dados a seguir, provém do primeiro questionário (APÊNDICE I) aplicado aos sujeitos da pesquisa antes da entrega de qualquer jornal, buscando identificar o perfil do grupo participante, considerando aspectos gerais do grupo, e também mais específicos no que diz respeito ao uso de ferramentas tecnológicas, uso de mídias e visão sobre a ciência.

O Gráfico 1 representa a proporção de homens e mulheres participantes, sendo dois participantes do sexo masculino e cinco participantes do sexo feminino.

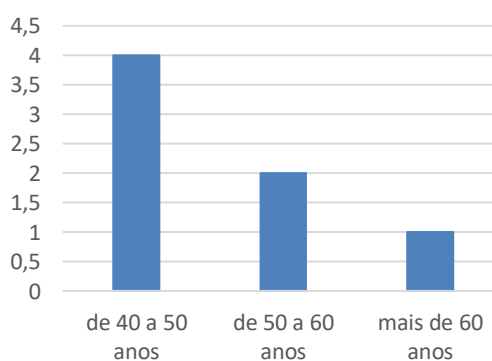
Gráfico 1 - Sexo dos sujeitos da pesquisa.



Fonte: os autores.

Em relação a idade, o proposto no presente trabalho seria um grupo de participantes com mais de quarenta anos, como mostra o Gráfico 2.

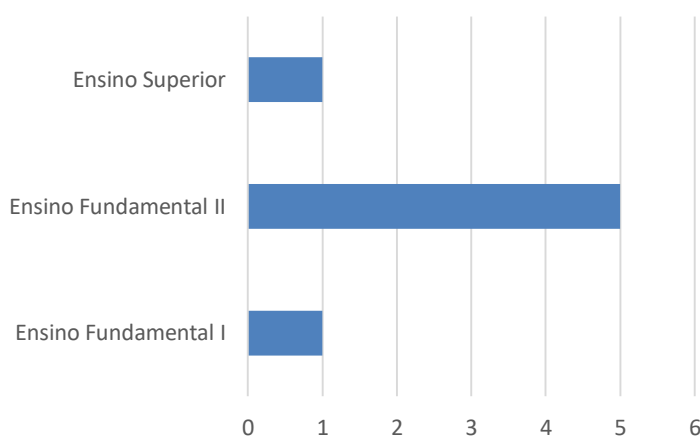
Gráfico 2 - Faixa etária dos sujeitos da pesquisa.



Fonte: os autores.

O Gráfico 3 mostra o nível de instrução formal dos participantes da pesquisa, e indica um reflexo do que percebemos, de forma geral, em pessoas dessa faixa etária que fazem parte de uma classe social baixa, onde apenas um dos indivíduos possui Ensino Superior concluído, depois de adulto, à distância (modalidade EAD) em faculdade particular, sendo o curso o de Ciências Contábeis. Porém, mesmo formado, não atua na área.

Gráfico 3 - Grau de escolaridade dos sujeitos da pesquisa.

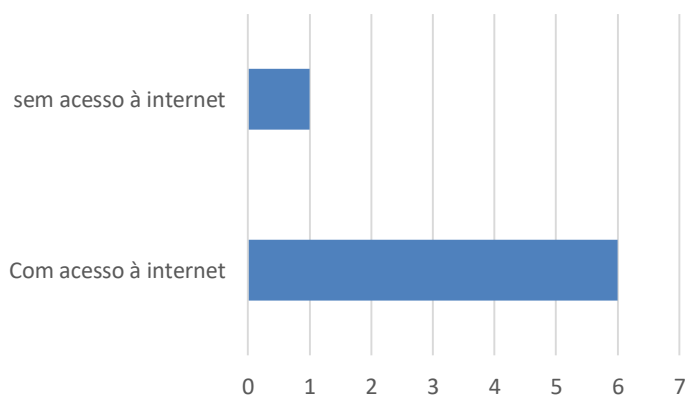


Fonte: os autores.

Apesar de a maioria ter concluído apenas parte do Ensino Fundamental II, todos são alfabetizados, algo relevante no momento de convite para participar da pesquisa, já que os sujeitos precisavam ler o jornal.

A partir do próximo gráfico (Gráficos 4 a 10), temos a análise de um padrão de uso de dispositivos tecnológicos e mídias pelos participantes. O Gráfico 4 indica a quantidade de sujeitos da pesquisa que possuem acesso a internet em casa.

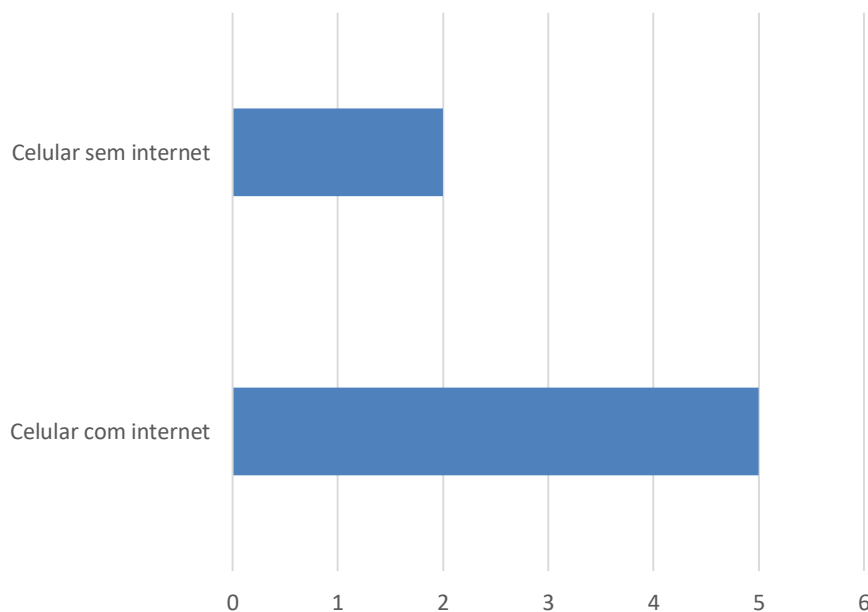
Gráfico 4 - Acesso a internet pelos sujeitos da pesquisa.



Fonte: os autores.

O Gráfico 5 mostra a quantidade de indivíduos que possui celular com acesso a internet.

Gráfico 5 - Respostas para a pergunta ‘possui aparelho celular com acesso a internet?’.

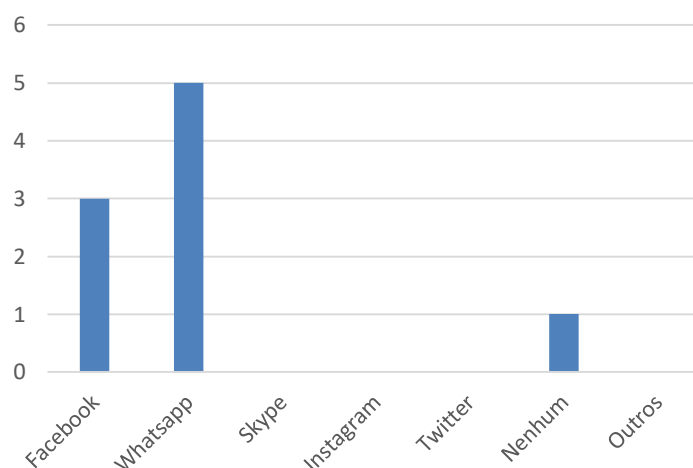


Fonte: os autores.

Os Gráficos 4 e 5 demonstram que o celular, e a internet podendo ser acessada através dele, estão presentes no cotidiano da maioria dos sujeitos da presente pesquisa, o que indica que, por vezes, esses sujeitos podem ter acesso fácil à informação, porém de forma limitada já que existe uma dificuldade relatada por eles, em discernir informações verdadeiras de falsas, bem como em saber utilizar as ferramentas disponíveis no aparelho celular. Também foi relatado por esses mesmos sujeitos que mesmo tendo aparelho celular com acesso à internet, acabavam utilizando apenas o *Whatsapp* pela facilidade de comunicação e uso, e não navegadores para pesquisas sobre algo de interesse.

No Gráfico 6, sobre o uso de redes sociais pelos participantes, podemos observar que grande parte utiliza do *Whatsapp*, principalmente pela facilidade em entrar em contato com familiares e amigos. Apenas três utilizam *Facebook* e um dos indivíduos não utiliza rede social alguma. Na questão haviam outras opções como o *Instagram* e o *Twitter*, porém os participantes nem mesmo sabiam do que se tratava.

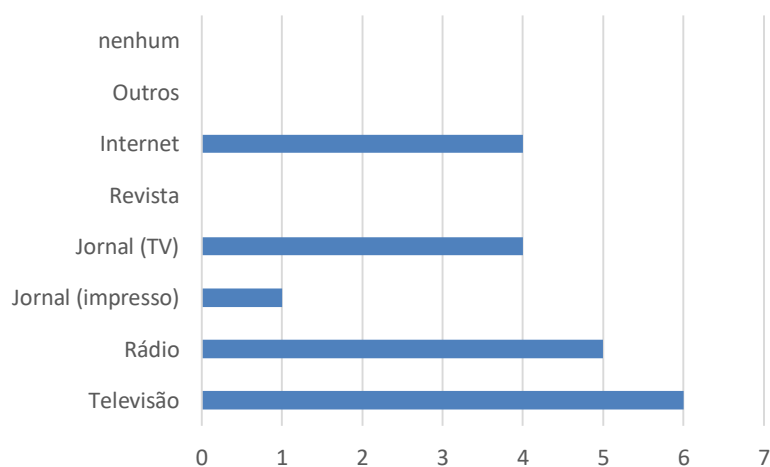
Gráfico 6 - Respostas para a pergunta ‘quais redes sociais você utiliza?’.



Fonte: os autores.

Já no Gráfico 7, podemos observar variedade de respostas no que diz respeito ao uso de mídias para manter-se atualizado. A grande maioria, seis dos sujeitos da pesquisa, responderam que a *televisão* é um dos meios mais utilizados, apenas o indivíduo com Ensino Superior indicou que não utiliza a televisão para se manter informado, e sim outros meios como internet e jornal impresso. Nessa questão os sujeitos tinham a possibilidade de marcar mais de uma opção, e podemos observar que além da televisão, cinco utilizam do *rádio*, um do *jornal impresso*, quatro de *jornais televisivos* e quatro utilizam da *internet*. Também havia a opção *nenhum*, porém não aparece nos resultados, o que pode indicar que todos procuram alguma forma de manter-se informado.

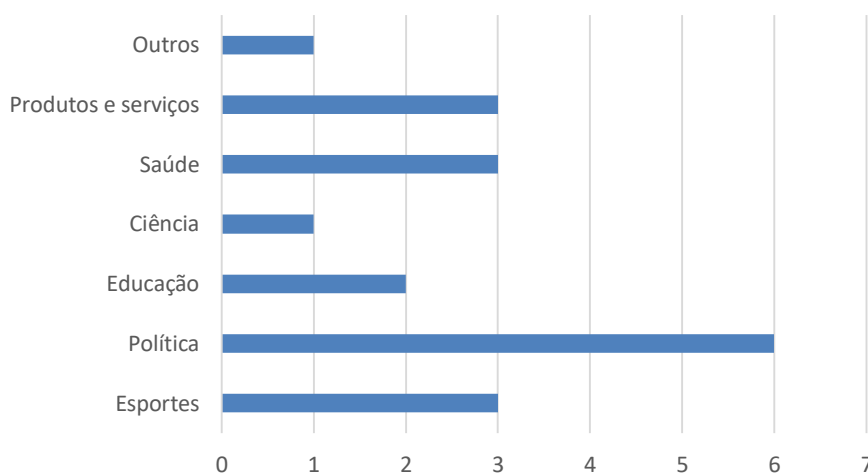
Gráfico 7- Respostas para a pergunta ‘quais mídias você utiliza para se manter atualizado?’.



Fonte: os autores.

No Gráfico 8, ilustra-se as repostas dadas pelos sujeitos da pesquisa, quando tinham a possibilidade de marcar mais de uma opção, no que se refere aos tipos de informação que mais aparecem nas mídias que acompanham. Seis deles assinalaram *política*, três assinalaram *esportes*, dois assinalaram *educação*, três assinalaram *saúde*, três assinalaram *produtos e serviços*, um assinalou *outros*, e um assinalou *ciência*.

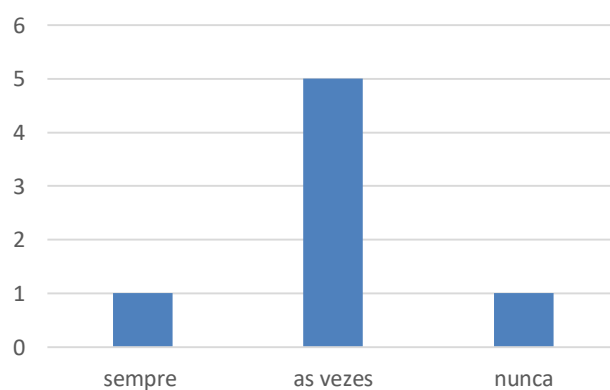
Gráfico 8 - Respostas para a pergunta ‘das mídias que você acompanha quais tipos de informação mais aparecem?’.



Fonte: os autores.

Nos Gráficos 9 e 10, mostra-se o resultado de informações mais específicas quanto à conteúdos de ciências nas mídias, que os sujeitos da pesquisa acompanham. O Gráfico 9 mostra a frequência com que os sujeitos da pesquisa se deparam com notícias sobre ciências nas mídias que utiliza, sendo que cinco deles responderam *as vezes*, um respondeu *sempre* e um respondeu *nunca*.

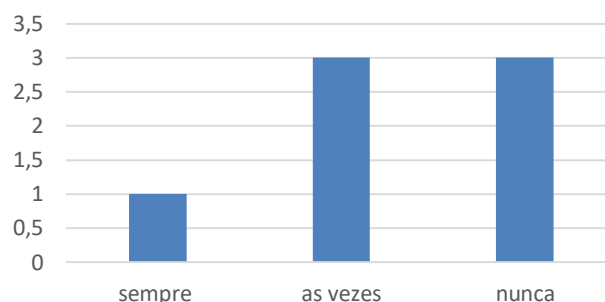
Gráfico 9 - Respostas para a pergunta ‘você percebe notícias sobre ciências nas mídias que acompanha?’.



Fonte: os autores

Já o Gráfico 10 mostra se os sujeitos da pesquisa procuram por notícias sobre ciências nas mídias que utilizam, em uma tentativa de verificar um possível interesse pelo tema. Um deles assinalou que *sempre* procura, três assinalaram *as vezes* e outros três assinalaram *nunca*.

Gráfico 10 - Respostas para a pergunta ‘você procura notícias sobre ciências nas mídias que acompanha?’.



Fonte: os autores.

Podemos inferir que os Gráficos 9 e 10 se complementam e trazem importantes informações, bem como o Gráfico 8. No Gráfico 9 apenas um dos sujeitos afirmou que *sempre percebe* e também *sempre procura* notícias relacionadas a ciência. Também apenas um dos sujeitos afirmou que *nunca percebe* e *nunca procura* notícias relacionadas a ciência.

Os Gráficos 8 e 9 se contradizem de certa forma, pois enquanto no Gráfico 8 apenas um sujeito indicou que aparecem notícias sobre ciência nas mídias, no Gráfico 9 cinco sujeitos afirmam que *as vezes* se deparam com esse tipo de notícia, podendo ser possível inferir que a ciência pode não ter tanta visibilidade quando se encontra inserida em meio a outros setores de interesse do público, como política e esporte (que aparecem em maior número no Gráfico 8). Também podemos deduzir a partir disso que, talvez, a população não saiba claramente o que é ciência, pois quando uma notícia fala sobre saúde ou educação, por exemplo, ela pode estar tratando de forma científica ao mostrar um método novo de ensino ou um estudo sobre determinada doença.

No Gráfico 9, novamente, temos que cinco sujeitos indicam que *as vezes* percebem notícias sobre ciências nas mídias, já no Gráfico 10 apenas três deles indicam que *as vezes* procuram notícias sobre ciências, e outros três *nunca* procuram. Assim, dois dos sujeitos, mesmo afirmando que nunca procuram notícias desse gênero, as vezes acabam se deparando com informações científicas nas mídias. A falta de interesse em conhecer o que a ciência tem a oferecer para a população pode trazer consequências não desejadas, as quais são capazes, até mesmo, de prejudicar o indivíduo devido a falta de informação, sendo também possível

que esse indivíduo seja privado de alguma melhoria em determinado aspecto de sua vida, o que também pode ser considerado algo negativo.

A última pergunta desse primeiro formulário é descritiva, e questiona os sujeitos da pesquisa sobre o que é Ciência, de forma pessoal. A resposta de cada sujeito está disposta no Quadro 6 a seguir, em que os participantes são nomeados como ‘P’.

Quadro 6 – Respostas para a pergunta ‘e para você, o que é Ciência?’

P1	<i>“Ciência é o estudo e curiosidade de descobrir todas as coisas que existem entre o céu e a terra. Ciência estuda doenças, remédios, natureza.”</i>
P2	<i>“É a evolução infinita dos estudos e aperfeiçoamento das matérias para o bem-estar do ser humano e do planeta.”</i>
P3	<i>“Para mim é estudar sobre vida início e fim, tudo o que tem vida planta, animais, humanos, insetos como se geram as vidas e como terminam.”</i>
P4	<i>“Para mim ciência, é um estudo, uma definição, novas descobertas, pode ser, de remédios que curam uma doença, é a tecnologia que vivemos hoje, a medicina tá muito avançada, odontologia, enfim, tudo. Luz, água, meios de transporte, o ser humano está muito evoluído.”</i>
P5	<i>“Estudo de coisas que podem ser simples (cotidiano) até complexo, como melhoramentos na saúde ou tecnologia.”</i>
P6	<i>“Não sei.”</i>
P7	Não respondeu.

Fonte: os autores.

Dos sete sujeitos da pesquisa, apenas dois não souberam responder ou descrever uma possibilidade de definição de ciência, sendo eles o sujeito P6 que respondeu ‘*não sei*’ e o sujeito P7 que não respondeu. Os outros cinco responderam, e indicam diferentes visões sobre o tema, e a partir delas podemos concluir alguns aspectos de acordo com o que cada sujeito aparenta conhecer.

O sujeito nomeado como P1 apresenta uma visão de que a ciência de forma geral abrange, principalmente, conhecimentos biológicos ao citar ‘[...] *doenças, remédios, natureza*’. Também a define como ‘[...] *estudo e curiosidade de descobrir todas as coisas que existem entre o céu e a terra*’, podendo indicar três aspectos relevantes: a ciência precisa de algo que a impulse, definido pelo sujeito como ‘*curiosidade*’; a ciência não inventa coisas,

mas sim as descobre; e essas ‘coisas’ estão todas *‘entre o céu e a terra’*, o que sugere uma visão finita do conhecimento científico.

O sujeito P2 indica uma ciência em constante mudança e aprimoramento quando a define como *‘[...] evolução infinita dos estudos’*. Esse sujeito da pesquisa também cita que esse aprimoramento acontece *‘[...] para o bem-estar do ser humano e do planeta’*, mostrando a visão de uma ciência exclusivamente benevolente, estando sempre em benefício de todos. De acordo com a presente análise, podemos identificar nesse sujeito a presença de um obstáculo epistemológico que impede, dificulta ou limita a formação do espírito científico defendida pela teoria de Bachelard (1996).

A ciência atende a diferentes interesses, e ao acreditar que ela avança com o objetivo exclusivo de melhorar a vida de todos, o indivíduo descarta todo o contexto histórico, social, econômico e político em que o conhecimento científico é construído. Basta observar, por exemplo, o avanço científico-tecnológico que ocorreu durante guerras que devastaram populações. A visão de uma ciência que apenas traz benefícios deixa de lado a criticidade necessária para a formação do espírito científico.

O sujeito P3 afirma que a ciência estuda *‘[...] tudo o que tem vida’*, associando fortemente, assim como o sujeito P1, à biologia. O sujeito P4, também como o sujeito P1, associa a ciência a *‘descobertas’*, e alega que *‘[...] o ser humano está muito evoluído’*, relacionando essa evolução diretamente ao desenvolvimento da ciência. Também associa tecnologia à ciência, e utiliza a palavra *‘tudo’* em sua definição, mostrando uma visão de que tudo o que conhecemos e fazemos uso depende da ciência, e como consequência nós também dependemos dela de forma direta.

Em sua definição de ciência, o sujeito P5 separa os conhecimentos em *‘simples’* e *‘complexo’*, sendo simples aqueles que estão presentes no dia-a-dia, e complexos aqueles que envolvem tecnologia. Diante disso, podemos deduzir que esse sujeito não percebe a tecnologia presente em seu cotidiano, mas a vê como algo que a ciência estuda e aprimora, distante da sua realidade. Por vezes as mídias nos mostram a tecnologia dessa forma quando, ao tratar sobre tecnologia, apresentam ferramentas eletrônicas de última geração e extremamente caros, carros que estacionam sem a necessidade de um motorista ou robôs que reproduzem ações humanas, o que pode gerar na população a falta de clareza do que a tecnologia é e representa na vida de cada indivíduo.

Os dados obtidos a partir das respostas sobre a definição de ciência (desconsiderando P6 e P7 que não souberam opinar) apontam também uma aproximação entre esses sujeitos da

pesquisa: todos eles relacionam a ciência como um campo de estudo em suas definições. Um deles, o sujeito P3, utiliza o verbo *‘estudar’*, deixando claro que em seu entendimento que alguém precisa fazê-lo. Já os outros quatro sujeitos utilizam o termo *‘estudo’*, em forma de substantivo, dando indícios de que percebem a ciência como algo independente, compreendendo-a como algo distante do ser humano.

As análises feitas com os dados obtidos nesse primeiro questionário foram importantes para o encaminhamento da aplicação do projeto, pois mostrou um perfil geral dos participantes que foi utilizado de base para elaboração das notícias do jornal *‘Ciência em casa’*, permitindo uma reflexão sobre, principalmente, a linguagem com a qual os textos deveriam ser construídos para que fossem de entendimento desse público, bem como criar um interesse do mesmo pelos temas a serem discutidos.

Vale ressaltar que a adaptação da linguagem nos textos científicos elaborados para a presente pesquisa foi viável pelo fato da pesquisadora possuir um maior contato com os sujeitos, sendo possível perceber alguns de seus interesses, bem como a capacidade de compreensão ou não de determinado fenômeno científico que poderia ser descrito no jornal. Assim percebemos a necessidade de uma escrita simples e não rebuscada, porém tendo cautela em não deixar o conhecimento simplista.

Após a leitura da quarta edição do jornal *‘Ciência em casa’* pelos sujeitos da pesquisa, realizamos uma entrevista semiestruturada (APÊNDICE J), tendo por objetivo a coleta de dados referentes as primeiras impressões sobre o jornal. No quadro a seguir constam alguns dados relevantes pertencentes a primeira questão.

Quadro 7 – Respostas para a pergunta *‘Como você se sente diante da leitura do jornal ‘Ciência em casa’?*

(continua)

P1	<i>“É interessante para saber o que é verdade e o que é mentira.”</i>
P2	<i>“Interessante por ter fatos novos. A leitura é fácil e tranquila. Me chamou atenção uma parte sobre teia de aranha, temos em casa e geralmente vemos como algo ruim, sem saber da importância, deve acontecer isso com muitas outras coisas que não conhecemos.”</i>
P3	<i>“É novidade. Fez eu ler mais, e eu não acompanho muito as notícias/mídias. Não tenho costume e não gosto de ler, mas os textos desse jornal são claros e fácil de entender, assim fiquei sabendo de coisas diferentes que não conhecia, e outras que já conhecia, mas não sabia as explicações. A parte da teia da aranha foi muito interessante, não sabemos a força que tem algo feito por um animal tão pequeno.”</i>
P4	<i>“Muito interessante, pois traz novidades e faz pensar que na verdade nunca saberemos tudo.”</i>

Quadro 7 – Respostas para a pergunta ‘Como você se sente diante da leitura do jornal ‘Ciência em casa’?

(conclusão)

P5	<i>“Interessante, mas não gosto muito de ler, preferia assistir.”</i>
P6	<i>“Achei interessante, mas acho muito difícil ler qualquer coisa, as vezes não entendo algumas palavras. Tive que ler bem sossegada e com tempo.”</i>
P7	<i>“Gostei da iniciativa de fazerem um jornal falando de ciência, de um jeito que a gente que não tem estudo entenda.”</i>

Fonte: os autores.

O sujeito P1 afirma que o jornal traz informações sobre ‘[...] o que é verdade e o que é mentira’, indicando que acredita na informação que uma mídia transmite e que classifica essas informações em dois tipos opostos: as que são verdades e as que são mentiras. Dessa forma, esse indivíduo aparenta pensar que, se as informações estão atreladas à ciência ou presentes em um meio de comunicação, elas são verdadeiras, caso contrário são mentiras ou informações errôneas. Essa percepção de verdade absoluta sobre informações transmitidas por mídias ou relacionadas à ciência, pode ser indício de um obstáculo epistemológico de Bachelard (1996) denominado experiência primeira, que é aquela em que a observação, no caso a leitura do jornal, é ausente de interpretação crítica e o sujeito apenas aceita o que lhe é posto.

O sujeito P1 também comentou rapidamente que uma pessoa com a qual convive, por vezes, perguntava sobre as informações contidas no jornal, e o fato desse sujeito precisar contar para outra pessoa sobre o que estava lendo fez com que P1 entendesse melhor algumas dessas informações.

Já o sujeito P2 indica que a leitura do jornal permitiu contato com ‘*fatos novos*’, e enfatizou a facilidade em entender os textos, sendo que muitas vezes a ciência é explicada nas mídias de forma complicada para seu nível de escolaridade. Com o exemplo de uma das informações do jornal (edição 02, APÊNDICE B), a qual trata sobre teia de aranha, esse sujeito da pesquisa afirma que provavelmente não conhece a importância de diversas coisas que estão na sua própria casa, vendo algumas como exclusivamente ruins. Assim, podemos inferir que a divulgação científica, pensada para a população com especificidades como as de P2, pode ajudar a reverter situações como a apresentada.

O sujeito P3, assim como P2, cita o texto sobre teia de aranha (edição 02, APÊNDICE B) caracterizando-o como algo que chamou sua atenção. Declarou que não tem apreço pela

leitura de forma geral, mas como os textos eram claros foi possível entender as informações, e acabou por achar interessante. Esse sujeito afirma que com a leitura do jornal ficou sabendo sobre *'[...] coisas diferentes que não conhecia, e outras que já conhecia, mas não sabia as explicações'*, com essa afirmação podemos considerar que há indícios de superação de um dos obstáculos epistemológicos de Bachelard (1996): o senso comum. Aparentemente, esse sujeito conhecia algumas informações dispostas no jornal, podendo até mesmo estar colocando esses conhecimentos em prática no seu cotidiano, porém nunca soube as justificativas.

De forma rápida P3 conta que sua mãe deixava, ele e seus irmãos, comerem frutas como laranja e ponkan apenas depois de geadas. Assim, já adulto esse sujeito começou a repetir essa ação com seus próprios filhos. Também conta que há tempos sabe que antibiótico é um medicamento que precisa de uma atenção maior, e que quando foi proibida sua venda sem receituário médico muitas pessoas ficaram revoltadas, pois ficavam doentes e queriam poder comprar facilmente esse tipo de medicamento em farmácias, pois consideravam que ele era melhor e traria resultados mais rapidamente. Simplesmente proibiram a venda sem explicações claras para que a população entendesse o motivo.

A leitura de um dos jornais (edição 01, APÊNDICE A) ajudou o sujeito P3 a entender essas duas situações vivenciadas, em que conhecimentos considerados de senso comum possuíam suas explicações, porém ainda não havia sido dada a oportunidade de esclarecimento. Dessa forma, esse sujeito supera o senso comum sem descartar esse conhecimento, apenas o aprimora de forma crítica.

O sujeito P4 comenta primeiramente que seu filho de doze anos de idade também leu os jornais até então entregues, que ele gosta muito da disciplina de ciências na escola, e é através dele que P4 tem acesso a muitas das informações sobre essa temática. Assim como P2, o sujeito P4 afirma que o jornal traz informações novas utilizando o termo *'novidades'*. Também reconhece que *'[...] nunca saberemos de tudo'*, pois não temos a capacidade de saber todo o conhecimento científico, já que ele está sempre sendo aprimorado e modificado.

Já o sujeito P5 demonstra preferência por outras mídias, indicando a televisão ao dizer que *'preferia assistir'*, e assim como P3 afirma não gostar de ler. É possível que, caso a divulgação científica acontecesse em forma de vídeo, as informações ali dispostas fossem mais bem aproveitadas por esse sujeito em específico.

O sujeito P6 admite possuir dificuldade na leitura (se trata do único sujeito da pesquisa que fez apenas parte do Ensino Fundamental I), sendo que alguns termos desconhecidos, mais

específicos da ciência, podem ter agravado tal dificuldade. Podemos concluir que a linguagem utilizada na divulgação científica é determinante na compreensão da informação, especialmente quando essa divulgação acontece de forma escrita, onde a pessoa que tem acesso ao conteúdo sendo divulgado precisa fazer a leitura de um texto. Mas apesar de tentarmos elaborar um texto de fácil compreensão, não podemos tratar o conhecimento de forma simplista, ignorando conceitos e termos essenciais.

O sujeito P7 demonstra que a linguagem utilizada nos textos do jornal ‘Ciência em Casa’ foi suficiente para o seu entendimento, afirmando que ele foi elaborado *‘[...] de um jeito que a gente que não tem estudo entenda’*. Esse sujeito também comenta que pessoas com maior formação escolar conseguem entender melhor as informações sobre ciências que aparecem em outras mídias, como na televisão, podendo indicar a necessidade de divulgadores científicos que pensem nesse público com pouca formação do ensino formal.

Apesar das especificidades de cada sujeito da pesquisa, cinco deles utilizam um mesmo termo em suas respostas: *interessante*. A maioria afirma que achou o jornal ‘Ciência em casa’ interessante, fato que gera indícios da importância de possibilitar o acesso a um material de divulgação científica pensado para um grupo específico, sendo capaz de provocar resultados positivos, como o aumento do interesse pelo tema. Na presença de uma divulgação científica de fácil acesso e linguagem adequada, é possível expandir o interesse de determinado público pelo conhecimento científico.

O próximo quadro traz alguns dados importantes sobre a possibilidade de os sujeitos da pesquisa terem sentido mudanças em sua forma de observar o seu entorno.

Quadro 8 – Respostas para a pergunta ‘Você percebe se a leitura do jornal ‘Ciência em casa’ mudou sua visão sobre as coisas ao seu redor?’

(continua)

P1	<i>“Sim, agora tenho mais curiosidade em saber as coisas. Parece que algumas coisas de antigamente agora estão fazendo sentido pois sei o porquê delas.”</i>
P2	<i>“Com a leitura, descobri coisas novas. Consumo consciente das coisas; que nos alimentamos muito mal; invenção da lâmpada do Thomas Edison; invenção da fotografia, e que cientistas, para descobrir algo, testam muitas vezes.”</i>
P3	<i>“Não mudou ainda, é algo muito recente e diferente do costume, mas já dá curiosidade de procurar para saber mais, principalmente coisas de ciência e geografia. Antigamente era mais difícil aprender algo, hoje tem internet, mas não sou de usar ela.”</i>
P4	<i>“Mudou, em vários sentidos. Comecei a pensar que a vida é ciência, tudo envolve ciência. Também comecei a pensar sobre a importância dos cientistas, e como no nosso país não tem muito investimento nisso, como mostra a TV. A ciência acaba facilitando muito a vida, e quanto mais estudar, melhor pra nós. A gente vê que os políticos atendem interesses sem pensar na melhoria da vida dos mais pobres, dos que mais precisam.”</i>

Quadro 8 – Respostas para a pergunta ‘Você percebe se a leitura do jornal ‘Ciência em casa’ mudou sua visão sobre as coisas ao seu redor?’

(conclusão)

P5	<i>“Não sei se mudou ou não.”</i>
P6	<i>“Acho que um pouco, a gente nunca sabe o que é verdade, quando assisto jornal, as vezes acho que estamos sendo enganados todo o tempo, ainda mais quando passa notícias sobre política, parece que só mentem.”</i>
P7	<i>“Pode ser que sim, tenho reparado mais nas coisas, principalmente em querer ver como as coisas da minha casa funcionam.”</i>

Fonte: os autores.

O sujeito P1 afirma que já sentiu mudanças em sua forma de ver as coisas ao seu redor, e podemos evidenciar isso quando ele comenta: *‘[...] agora tenho mais curiosidade em saber as coisas’*, o que gera indícios de que a leitura do jornal ‘Ciência em casa’ conseguiu despertar nesse sujeito a curiosidade que outras mídias não obtiveram. P1 também cita que *‘algumas coisas de antigamente agora estão fazendo sentido pois sei o porquê delas’*, com esse argumento podemos inferir que esse sujeito da pesquisa também possui indicativos de superação do obstáculo epistemológico chamado senso comum, assim como o sujeito P3 (Quadro 7) já demonstrou.

Já o sujeito P2 comenta que descobriu *‘coisas novas’*, mostrando que isso é algo relevante para esse sujeito, uma vez que ele já afirmou esse fato anteriormente (Quadro 7). Expôs vários exemplos das *‘coisas novas’* que encontrou nos jornais até aquele momento, inclusive uma que estava nos textos de forma implícita: *‘[...] que cientistas, para descobrir algo, testam muitas vezes’*. Alguns textos traziam informações de como determinado conhecimento científico foi construído, e esse comentário de P2 indica que ele teve a capacidade de ler mais do que o esperado, identificando informações presentes nas entrelinhas dos textos.

O sujeito P3 afirma que seu modo de observar o seu entorno ainda não apresenta mudanças, declarando ser *‘[...] algo muito recente e diferente do costume’*. Mesmo assim, admite que a leitura do jornal gera certa curiosidade em saber mais sobre determinadas coisas. P3 também comenta que tempos atrás era grande a dificuldade em conhecer algo, e reconhece que atualmente a internet reverte esse quadro, pois é um meio que possui muitas informações sobre tudo.

Esse sujeito, mesmo sabendo da possibilidade de se aprender com a internet, não a utiliza para pesquisar informações de interesse, mas sim para ter acesso a aplicativos como *whatsapp* e *facebook*. Também alega que não utiliza a internet para pesquisa porque não sabe distinguir informações corretas de incorretas. Todos esses fatores reforçam a necessidade de uma divulgação científica em outras mídias, pensada para grupos como esse.

O sujeito P4 confirma que sente as mudanças com a frase: *‘comecei a pensar que a vida é ciência, tudo envolve ciência’*. Comenta a importância dos cientistas para a sociedade, porém acompanha alguns noticiários na televisão e observa que nosso país não investe o suficiente nessa área. Relata que a ciência tem a capacidade de facilitar a vida das pessoas, assim, *‘[...] quanto mais estudar, melhor pra nós’*. Reconhece que o conhecimento científico construído por pesquisadores, de alguma forma influencia diretamente a população, podendo melhorar sua condição de vida em diferentes aspectos. Porém, os políticos não pensam na ciência dessa forma, mas sim como algo que deve atender a determinados interesses que não sejam os de quem mais precisa. Com todos esses argumentos, P4 apresenta uma visão de mundo interpretativa e crítica, em que não apenas se aceita o que lhe é imposto.

Esse sujeito da pesquisa logo no início (Quadro 6) já trazia indicativos de que possuía uma visão da ciência e de mundo mais complexa, e com os presentes comentários confirma esse fato. Podemos inferir então, que a leitura das quatro primeiras edições do jornal ‘Ciência em casa’ pode ter auxiliado a complementar essa visão, não sendo a principal responsável.

O sujeito P5 não soube responder se sua visão teve alguma mudança ou não. Já o sujeito P6 afirma que sua visão sobre seu entorno pode ter mudado um pouco. Em sua resposta demonstra desconfiança das informações transmitidas, independente de qual mídia se trata. Esse olhar de forma crítica para as informações é algo positivo, mas no caso do sujeito P6 lhe falta conhecimento para discernir essas informações, para que não acabe por pensar que nenhuma é válida.

Por último o sujeito P7 acredita que a forma de ver seu entorno sofreu modificações, pois tem tido um olhar mais atento ao que acontece ao seu redor, e declara que agora tem interesse em saber como as coisas de sua casa funcionam.

A maioria dos sujeitos da pesquisa apontam que a visão de seu entorno pode ter sofrido mudanças, e apesar de reconhecermos que a leitura de quatro edições do jornal ‘Ciência em casa’, provavelmente, não seja capaz de levar a uma alteração tão significativa, podemos inferir com a presente análise que essa leitura ao menos despertou certa curiosidade

pelo conhecimento científico nos participantes, principalmente quando se trata de assuntos de interesse.

O próximo quadro traz as respostas referentes a última questão da entrevista semiestruturada, a qual buscou saber quais assuntos os sujeitos da pesquisa gostariam de encontrar nas próximas edições do jornal ‘Ciência em casa’.

Quadro 9 – Respostas para a pergunta ‘Sobre quais assuntos você gostaria de ler nas próximas edições do jornal ‘Ciência em casa’?

P1	<i>“Sobre medicamentos comuns para dor, quais seus efeitos, pois quando tomo doril, sara a cabeça e começa a doer o estômago. O porquê de mulher grávida não poder comer algumas coisas, como mamão, diz que perde o bebê. Antigamente para procurar água, andavam com uma vara pelo terreno, e se ela se movesse é porque tinha água, queria saber se faz sentido.”</i>
P2	<i>“Sobre história da ciência indígena brasileira, pois precisa valorizar esse conhecimento antes que desapareça. Funcionamento da geladeira, dizem que tem a ver com o ar quente subir e o ar frio descer, mas não sei como. Perigos de morrer de raio, como se proteger.”</i>
P3	<i>“Sobre cuidados com panela de pressão, botijão de gás. Como funciona o nível que usam em construção. Como funciona a televisão, é incrível a gente ver e ouvir coisas que na verdade estão em outro lugar.”</i>
P4	<i>“Sobre a maconha, pois falam muito sobre ela, mas ninguém explica a verdade, não dá pra saber se é ruim ou bom, mas tem pessoas que saem do país pra fazer tratamentos de doenças com ela, então não consigo entender.”</i>
P5	<i>“Não tem nada que eu queira saber.”</i>
P6	<i>“Sobre o celular, porque ele mudou muito rápido, dá pra fazer de tudo com ele, mas eu só faço ligação, mesmo assim fico pensando como chega a voz nele.”</i>
P7	<i>“Não sei.”</i>

Fonte: os autores.

Dois dos sujeitos da pesquisa (P5 e P7) não citaram qualquer informação que gostariam de saber. Os outros sujeitos comentaram sobre diversas curiosidades, demonstrando interesse em diferentes assuntos.

O sujeito P1 dá indícios de que tem curiosidade em saber informações relacionadas a situações já vividas quando, por exemplo, diz querer saber ‘sobre medicamentos comuns para dor, quais seus efeitos, pois quando tomo doril, sara a cabeça e começa a doer o estômago’, e também quando comenta que ‘antigamente para procurar água, andavam com uma vara

pelo terreno, e se ela se movesse é porque tinha água, queria saber se faz sentido'. O interesse de P1 se aproxima de sua própria realidade, o qual é evidenciado em seus exemplos que trazem episódios de sua vida.

Alguns dos sujeitos da pesquisa demonstram curiosidade em saber informações relacionadas ao próprio cotidiano, como o sujeito P2 quando diz querer saber sobre o *'funcionamento da geladeira [...]*', P3 que gostaria de saber *'sobre cuidados com panela de pressão, botijão de gás'* e *'como funciona a televisão'*. Tal fato também é perceptível em P6 que afirma querer saber *'sobre o celular, [...] fico pensando como chega a voz nele'*.

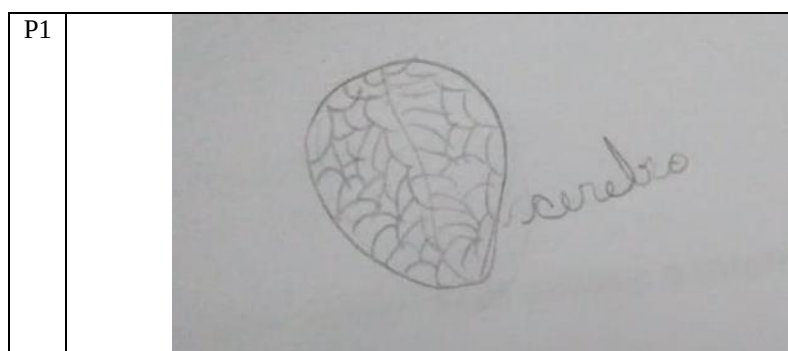
Já outros demonstram ter curiosidade sobre informações que, por vezes, aparecem nas mídias, mas são pouco ou mal exploradas, como P2 que comenta querer saber *'sobre história da ciência indígena brasileira, pois precisa valorizar esse conhecimento antes que desapareça'*, e P4 que diz ter interesse *'sobre a maconha, pois falam muito sobre ela, mas ninguém explica a verdade, não dá pra saber se é ruim ou bom [...]*'.

Das informações que os sujeitos da pesquisa demonstraram interesse, muitas não puderam estar nas edições seguintes do jornal 'Ciência em casa', pois não encontramos fontes de pesquisa seguras que tratassem de determinadas temáticas. Sobre a informação que P1 diz ter interesse por exemplo, com relação a procurar água em terrenos utilizando uma vareta, não encontramos fonte alguma que tratasse do assunto.

Após a leitura da oitava e última edição do jornal 'Ciência em casa' pelos sujeitos da pesquisa, aplicamos um questionário (APÊNDICE K) contendo duas questões. A primeira questão propõe aos sujeitos que desenhem como utilizam a ciência em seu cotidiano, como mostra o quadro a seguir.

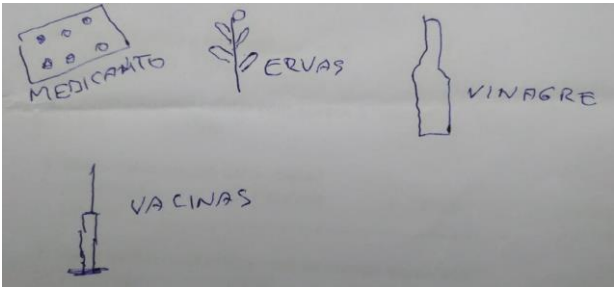
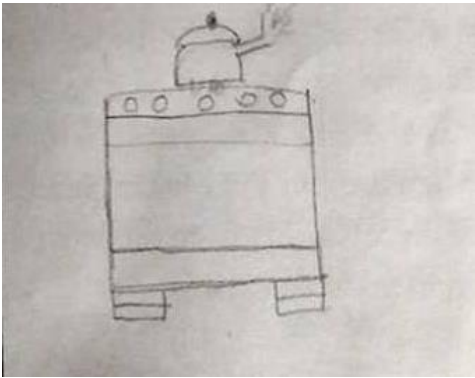
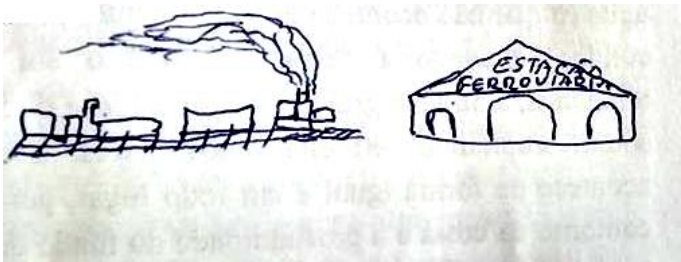
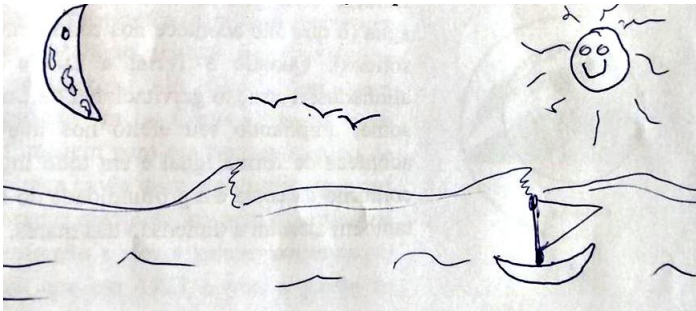
Quadro 10 – Respostas dos sujeitos da pesquisa para a questão 'de acordo com suas leituras do jornal 'Ciência em casa', faça um desenho sobre uma forma de como você utiliza a Ciência no seu dia-a-dia'.

(continua)



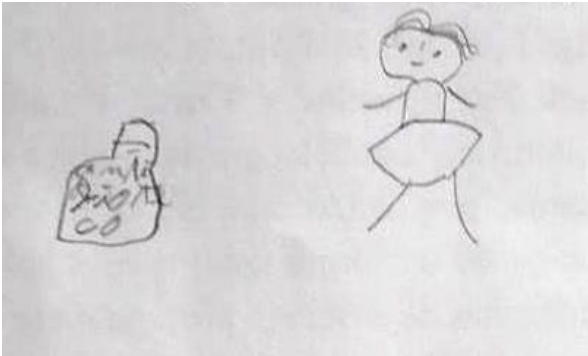
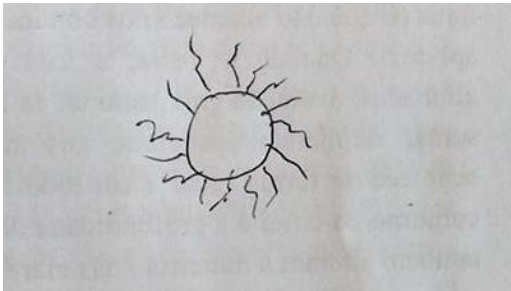
Quadro 10 – Respostas dos sujeitos da pesquisa para a questão ‘de acordo com suas leituras do jornal ‘Ciência em casa’, faça um desenho sobre uma forma de como você utiliza a Ciência no seu dia-a-dia’.

(continuação)

P2	
P3	
P4	
P5	

Quadro 10 – Respostas dos sujeitos da pesquisa para a questão ‘de acordo com suas leituras do jornal ‘Ciência em casa’, faça um desenho sobre uma forma de como você utiliza a Ciência no seu dia-a-dia’.

(conclusão)

P6	
P7	

Fonte: os autores.

A análise dos desenhos elaborados pelos sujeitos, se deu de acordo com três etapas: primeiramente observamos as formas que compõem a imagem, sem qualquer tentativa de leitura ou interpretação aprofundada. Após essa observação, procuramos identificar a temática e o conceito retratado. Apenas na terceira etapa da análise procuramos compreender o significado da imagem, ou seja, o que o sujeito da pesquisa pretendeu retratar e a razão que o levou a determinada escolha. Essa terceira etapa é interpretativa e requer conhecimentos diversos, sendo que no caso da presente pesquisa, foi levado em consideração as análises de outros dados já realizadas, em que aparecem interesses e visões que o sujeito possui. O fato de já conhecermos os sujeitos que estão por trás das imagens, possibilita uma interpretação mais aprofundada dos motivos que o levaram a representar uma coisa, e não outra.

As etapas de análise descritas foram seguidas com cada imagem obtida, sendo possível observar a seguir a terceira etapa descrita, já que esta possui as informações que interessam ao trabalho.

O sujeito P1 desenhou um cérebro e escreve a palavra ao lado pela dificuldade em retratar esse órgão. Esse desenho pode representar duas vertentes de acordo com a

participação de P1 no presente trabalho: que a ciência estuda o cérebro de forma geral, ou em uma interpretação mais complexa, que é necessário ‘pensar’ para poder utilizar a ciência no cotidiano.

Já o sujeito P2 desenhou, e indicou com palavras, várias formas de utilizar a ciência no seu dia-a-dia: medicamento, ervas, vinagre e vacinas. Desses quatro itens, três deles (medicamento, ervas e vacinas) podem ser encontrados em textos do jornal ‘Ciência em casa’.

O sujeito P3 desenhou um fogão, que aparentemente está ligado, e com uma panela encima, podendo se referir aos cuidados com a panela de pressão presentes em uma das edições do jornal. Esse mesmo sujeito havia mostrado interesse nesse tema quando questionado sobre o que gostaria de encontrar nos jornais (quadro 9).

O sujeito P4 não desenha o solicitado na questão, mas sim algo que parece ter sido marcante durante a leitura dos jornais. Seu desenho tem relação com um dos textos informativos, o qual tratava sobre a primeira vez em que pessoas tiveram a oportunidade de ver uma imagem em movimento, onde futuramente viria a ser o que chamamos de ‘cinema’.

Podemos relacionar o desenho do sujeito P5 com um dos textos do jornal, o qual trata sobre a influência das fases da Lua nas marés. Esse sujeito sempre demonstrou (em comentários informais) muito interesse em informações que possuem relação com a prática da pesca.

O desenho do sujeito P6 também é possível que esteja relacionado a um dos textos, o qual trata sobre a importância de orientação médica quando há a necessidade de administrar algum antibiótico. No desenho, podemos observar uma pessoa com um frasco ao lado, o qual é rotulado com a palavra ‘antibiótico’.

Já o sujeito P7 desenhou a representação do Sol, o que pode ser interpretado de forma ampla, pois é um dos fatores responsáveis pela existência da vida na Terra da forma como conhecemos. Porém também podemos observar de forma simples ao pensar na importância dele para secar a roupa do varal ao evaporar a água, por exemplo.

É importante ressaltar que o fato dos sujeitos da pesquisa terem a oportunidade de demonstrar o que pensam de diferentes formas (escrita, desenho e entrevistas), oportuniza ao pesquisador a criação de uma rede de dados que se conectam de diversas formas, e geram uma análise mais clara que pode reforçar as evidências encontradas.

A segunda questão desse último questionário é descritiva, e já havia sido realizada no primeiro questionário (APÊNDICE I), antes dos sujeitos da pesquisa terem contato com o jornal ‘Ciência em casa’. O objetivo de repetir a questão é procurar saber se houve mudança

na visão que os sujeitos possuem sobre ciência, e se de alguma forma, a leitura das oito edições do jornal influenciou tal mudança. Os dados coletados nessa questão estão presentes no quadro abaixo.

Quadro 11 – Respostas para a pergunta ‘Para você, o que é Ciência?’

P1	<i>“Ciência é o estudo e curiosidade de descobrir todas as coisas que existem entre o céu e a terra. Estuda doenças, remédios, natureza.”</i>
P2	<i>“É um processo em constante estudo em benefício da humanidade, onde muitas coisas já foram descobertas e há muito ainda para descobrir.”</i>
P3	<i>“É descobrir como tudo funciona na Terra e no céu, pessoas inteligentes fazem isso e colocam nos livros pra que outras leiam.”</i>
P4	<i>“A Ciência estuda muitas coisas, e tenta inventar outras com a tecnologia, para melhorar a vida das pessoas, mas as vezes tem gente que se aproveita pra fazer coisas ruins.”</i>
P5	<i>“Acho que a Ciência estuda tudo que existe, inventado pelo homem ou não.”</i>
P6	<i>“É estudar tudo o que existe no mundo, para fazer remédio, computador etc.”</i>
P7	<i>“A Ciência faz coisas tecnológicas que ajudam as pessoas.”</i>

Fonte: os autores.

O sujeito P1 escreveu exatamente a mesma resposta de quando questionado no primeiro formulário, indicando que sua visão sobre ciência não sofreu modificações. Já o sujeito P2 apresenta mudança em sua definição de ciência afirmando agora que *‘é um processo em constante estudo [...]’*, enquanto anteriormente ele afirmava ser *‘a evolução infinita dos estudos [...]’*. Podemos inferir que P2 não percebe mais a ciência como algo que está sempre em melhoria, mas sim em constante mudança, o que pode ser evidenciado quando o sujeito troca o termo *‘evolução’* por *‘processo’*.

P2 afirma também que *‘[...] muitas coisas já foram descobertas e há muito ainda para descobrir’*, demonstrando uma visão de que a ciência não é pronta e acabada, o que também pode reforçar a ideia anterior. Porém, o sujeito P2 ainda aparenta acreditar que o desenvolvimento da ciência ocorre para o *‘benefício da humanidade’*, indicando que ele ainda não superou a concepção de uma ciência exclusivamente benéfica, o que é evidenciado também na primeira vez em que essa questão foi realizada.

O sujeito P3, ao responder à questão da primeira vez, utilizou o termo *‘estudar’*, porém agora aparece o termo *‘descobrir’*, dando indícios de uma percepção em que cientistas não criam o conhecimento, mas sim o descobrem. E tal conhecimento é sobre o que ocorre *‘[...] na Terra e no céu’*, demonstrando que assim como o sujeito P1, P3 entende que o conhecimento tem limitações. Também afirma que quem faz esses descobrimentos são *‘pessoas inteligentes’* e que elas *‘[...] colocam nos livros pra que outras leiam’*. Podemos deduzir com esses comentários que esse sujeito aponta um distanciamento entre a população e pesquisadores, e como consequência, um distanciamento entre população e conhecimento científico.

O sujeito P4 afirma que a ciência estuda o que já existe, além disso *‘[...] tenta inventar outras com a tecnologia’*, mostrando que percebe a tecnologia como uma ferramenta. Afirma que a ciência se desenvolve *‘para melhorar a vida das pessoas’*, apontando também uma visão benéfica da ciência, assim como P2, mas que não ocorre exclusivamente dessa forma, comentando que *‘[...] as vezes tem gente que se aproveita pra fazer coisas ruins’*. Diante disso podemos deduzir que o sujeito P4 não acredita que a ciência se desenvolve para o benefício de todos, mas percebe que ela atende a determinados interesses, ou seja, que a ciência não é neutra.

O sujeito P5 demonstra acreditar que a ciência é algo muito amplo ao comentar que ela *‘estuda tudo o que existe’*, sendo que tudo o que P5 afirma existir pode ter sido *‘inventado pelo homem ou não’*. Assim, diferente de P1 e P3, o sujeito P5 revela menos limitações ao que tange a ciência.

Os sujeitos P6 e P7 não haviam respondido o que é ciência quando questionados da primeira vez, porém no presente questionário ambos responderam essa questão. O sujeito P6, assim como P5, acredita que a ciência estuda *‘tudo o que existe’*, porém se trata do que existe no *‘mundo’*, limitando o local a partir do qual se constrói o conhecimento. Também comenta que estudar ciência tem o objetivo de construir coisas das quais a população necessita, como *‘remédio, computador’*. Novamente percebemos um sujeito que entende a ciência como uma área à serviço da população, a qual traz apenas melhorias.

O sujeito P7, diferente de P4 que trata a tecnologia como uma ferramenta de uso da ciência, afirma que a ciência cria tecnologias e que estas são criadas para benefício da população, mostrando também, que assim como o sujeito P2, P7 pensa na ciência como algo exclusivamente benéfico.

Mesmo com alguns sujeitos da pesquisa demonstrando maior clareza do que se trata a ciência, percebemos um obstáculo fortemente presente em três deles (P2, P6 e P7), pois carregam a ideia de que a ciência é algo que sempre esteve e estará em benefício de todos. Durante a elaboração de todas as edições do jornal tentamos equilibrar as informações tratadas, tendo o objetivo de mostrar que, ao mesmo tempo em que a ciência pode sim trazer melhorias para a população, ela não é toda benevolente, já que atende a interesses de determinados grupos sociais, os quais de alguma forma, detém poder em forma de influência. Ainda assim, sabemos que esse trabalho precisa ser processual, onde não serão algumas edições de um jornal de divulgação científica que trarão resultados positivos de imediato.

Juntamente com o último formulário entregue contendo as duas questões já discutidas, foi realizada também a técnica de ‘associação de palavras’ com o objetivo de identificar alguns estereótipos que os sujeitos da pesquisa carregam mesmo após a leitura de todas as edições do jornal ‘Ciência em casa’. O quadro a seguir mostra as palavras utilizadas com as respostas obtidas.

Quadro 12 – Palavras utilizadas na técnica ‘Associação de palavras’ juntamente com as respostas dos sujeitos da pesquisa.

(continua)

Fogo	P1 - Lenha P2 - Lenha P3 - Calor P4 - Fogueira	P5 - Lenha P6 - Fogão P7 - Forno
Lua	P1 - Sol P2 - Eclipse P3 - Céu P4 - Pesca	P5 - Noite P6 - Sol P7 - Cheia
Respiração	P1 - Boca a boca P2 - Pulmão P3 - Nariz P4 - Viver	P5 - Vida P6 - Pulmão P7 - Ar
Computador	P1 - Inteligente P2 - Informática P3 - Informação P4 - Tecnologia	P5 - Máquina P6 - Tecnológico P7 - Tecnologia
Pesquisador	P1 - Inteligente P2 - Ciência P3 - Cientista P4 - Pesquisa	P5 - Ciência P6 - Descobertas P7 - Medicamentos

Quadro 12 – Palavras utilizadas na técnica ‘Associação de palavras’ juntamente com as respostas dos sujeitos da pesquisa.

(continuação)

Celular	P1 - Bom P2 - Meio de comunicação P3 - Moderno P4 - Necessidade	P5 - Ligação P6 - Tecnologia P7 - Telefone
Internet	P1 - Ruim P2 - Meio de comunicação P3 - Informação P4 - Mentirosa	P5 - Conhecimento P6 - Computador P7 - Tecnologia
Céu	P1 - Terra P2 - Universo P3 - Sol P4 - Azul	P5 - Infinito P6 - Pássaro P7 - Deus
Cientista	P1 - Maluco P2 - Estudos P3 - Inteligente P4 - Invenções	P5 - Conhecimento P6 - Melhoria P7 - Invenção
Curiosidade	P1 - Inteligência P2 - Leitura P3 - Conhecimento P4 - Descobrir	P5 - Mistério P6 - Pergunta P7 - Curioso
Conhecimento	P1 - Inteligência P2 - Crescimento P3 - Escola P4 - Ciência	P5 - Professor P6 - Desenvolvimento P7 - Livro
Cinema	P1 - Lugar P2 - Informação P3 - Filme P4 - Diversão	P5 - Filme P6 - Shopping P7 - Assistir
Descobertas	P1 - Terra P2 - Curiosidade P3 - Ciência P4 - Novidades	P5 - Invenção P6 - Países P7 - Ser humano
Jornal	P1 - Livro P2 - Informativo P3 - Leitura P4 - Ciência	P5 - Esporte P6 - Informação P7 - TV
Televisão	P1 - Rádio P2 - Entretenimento P3 - Novela P4 - Notícia	P5 - Informação P6 - Sala P7 - Novela

Quadro 12 – Palavras utilizadas na técnica ‘Associação de palavras’ juntamente com as respostas dos sujeitos da pesquisa.

(conclusão)

Ciência	P1 - Jornal P2 - Estudo P3 - Conhecer P4 - Tecnologia	P5 - Cientista P6 - Informação P7 - Remédio
Tecnologia	P1 - Cientista P2 - Informação P3 - Avanço P4 - Melhoria	P5 - Medicina P6 - Fábricas P7 - Celular
Saúde	P1 - Bom P2 - Remédio P3 - Doença P4 - Bem-estar	P5 - Frágil P6 - Cuidado P7 - Médico

Fonte: os autores.

Das palavras do quadro acima escolhemos para análise as que possuem mais significativa relação com o presente trabalho, são elas: computador, celular, internet, conhecimento, jornal e ciência.

Com a palavra ‘computador’ percebemos forte conexão com a tecnologia, que foi citada três vezes, bem como, de forma mais indireta, com o uso do termo *máquina*, demonstrando que a tecnologia ainda é vista como algo sempre pertencente a atualidade. Também são citadas as palavras *inteligente* e *informação*, indicando a ideia de que o computador é visto como um objeto com ‘vida própria’ e capaz de transmitir informações.

Ao observar as repostas para a palavra ‘celular’ verificamos que alguns dos sujeitos percebem a função exclusiva de comunicação através desse aparelho, ao utilizarem os termos *meio de comunicação*, *ligação* e *telefone*. Também aparecem as palavras *tecnologia* e *moderno*, reforçando a ideia já comentada anteriormente na palavra ‘computador’, de que ferramentas tecnológicas são exclusivamente atuais. Além disso, aparece o termo *necessidade*, através do qual podemos deduzir que existe certa dependência gerada pela funcionalidade do aparelho. Porém, nenhum dos sujeitos cita alguma palavra que indique a possibilidade de acessar informações através dele, mesmo com o Gráfico 5 mostrando que a grande maioria possui acesso à internet através do celular.

Com a palavra ‘internet’ surgiram uma variedade de termos. O sujeito P1 cita para ‘celular’ o termo *bom*, já para a palavra ‘internet’ ele cita *ruim*. Também o sujeito P4 utiliza a

palavra *mentirosa* ao se referir a ‘internet’. Os termos citados por P1 e P4 podem evidenciar a dificuldade em selecionar as informações presentes na internet, o que acaba fazendo com que esses sujeitos pensem de forma negativa quanto a essa ferramenta. O sujeito P2 utiliza *meio de comunicação* tanto para ‘celular’ quanto para ‘internet’. Os sujeitos P3 e P5 se aproximam ao citar *informação* e *conhecimento* respectivamente. O sujeito P6 cita *computador*, e P7 cita *tecnologia*, assim, ambos indicam uma ideia de relação com o que percebem como moderno.

Na palavra ‘conhecimento’ encontramos os termos *escola*, *professor* e *livro*, que apontam a percepção de que o conhecimento é adquirido no ambiente formal de ensino. O aparecimento da palavra *ciência* pode indicar uma das áreas do conhecimento. Os termos *crescimento* e *desenvolvimento* reforçam a concepção de que a produção de conhecimento é benéfica para a população.

Ao observarmos a palavra ‘jornal’ utilizada no teste, vemos que dois dos sujeitos da pesquisa relacionaram a outros tipos de meios de comunicação: *livro* e *tv*. Três sujeitos citaram os termos *informativo*, *informação* e *leitura*, através dos quais podemos inferir que existe o entendimento de que através do jornal encontramos textos informativos. Outros dois citaram tipos de informação que podem ser encontradas em jornais ao utilizarem as palavras *ciência* e *esporte*, das quais a primeira pode estar associada à leitura do jornal ‘Ciência em casa’.

Com a palavra ‘ciência’ observamos o aparecimento do termo *jornal*, que também pode estar relacionada à leitura do jornal ‘Ciência em casa’. Também obtivemos o termo *estudo*, muito frequente nas respostas da questão ‘e para você, o que é ciência?’ (quadro 6). A presença da palavra *tecnologia* pode ser ponderada enquanto ferramenta para auxiliar a ciência, ou como ferramenta criada pela ciência. O aparecimento da palavra ‘*remédio*’ exemplifica uma das aplicações da ciência na vida do sujeito. O uso das palavras *cientista* e *conhecer* indica quem produz o conhecimento e qual a função da ciência. Por fim, o termo *informação* pode apontar a percepção de que a ciência não apenas gera conhecimento, mas também produz informações referentes a ela para acesso da população.

Os dados aqui apresentados e discutidos podem ser relacionados diretamente com o referencial da presente dissertação. Por vezes, encontramos nas respostas dos sujeitos da pesquisa alguns obstáculos epistemológicos e pedagógicos, como preconiza Bachelard (1996), principalmente o senso comum e a experiência primeira. Porém encontramos outros obstáculos específicos desse grupo, como a visão de uma ciência exclusivamente benevolente e a falta do hábito de leitura. Também podemos identificar, de modo geral, a relevância do

que Holton (1979) defende ao tratar sobre a importância do acesso ao conhecimento científico para mudar ou ampliar a visão de mundo dos sujeitos.

8 CONCLUSÕES

Diante do exposto nos capítulos anteriores, podemos destacar alguns fatos relevantes encontrados no decorrer da presente pesquisa, que auxiliam na compreensão da relação entre divulgação científica, mídias e ambiente não-formal de ensino:

- Mesmo com a maioria dos sujeitos da pesquisa tendo acesso à internet, ela não é utilizada como ferramenta de pesquisa, mas sim de comunicação.
- A internet não é utilizada como ferramenta de pesquisa, devido à dificuldade apresentada pelos sujeitos em selecionar informações.
- A televisão é a mídia mais utilizada para se obter informações, porém a maioria dos sujeitos afirma que dificilmente encontra notícias sobre ciências nesse meio.
- A linguagem utilizada na divulgação científica precisa ser pensada de acordo com a realidade dos sujeitos.
- Elaborar textos que se adequem ao entendimento dos sujeitos sem deixar a ciência simplista é um desafio.

O objetivo desta pesquisa foi mostrar as percepções sobre ciência e mídias em pessoas com acesso limitado à dispositivos tecnológicos atuais, com comparações do antes e depois da divulgação científica sobre ciência do cotidiano, realizada através do jornal impresso intitulado 'Ciência em casa'. Tendo em vista este objetivo, é listado abaixo algumas dessas percepções:

- Por vezes, não há interesse partindo dos sujeitos em buscar informações sobre ciência.
- A ciência é vista, por alguns dos sujeitos, como algo exclusivamente benéfico, sempre aprimorada para melhoria de vida da população humana.
- A ciência ainda é vista como verdade absoluta.
- Alguns dos sujeitos percebem a ciência como algo distante de sua realidade.
- Mesmo todos sendo alfabetizados, a falta de hábito de leitura dificulta ações como a relatada, gerando certa resistência por parte de alguns dos participantes.
- As pessoas se interessam em saber sobre o que vivem.
- Uma divulgação científica pensada de acordo com a realidade da população pode aumentar o interesse pelo conhecimento científico.

Os obstáculos epistemológicos encontrados durante o processo foram a experiência primeira e o senso comum. Assim sendo, podemos afirmar que os obstáculos propostos por Bachelard (1996), sejam eles epistemológicos ou pedagógicos, precisam ser superados para

que a formação do espírito científico não se torne limitada, e como consequência acabe por influenciar a forma de como os sujeitos entendem a ciência, em que não se busca conhecimento através de uma interpretação crítica, apenas se aceita as informações recebidas como verdadeiras.

Também observamos que a *abordagem conectiva* de Holton (1979), utilizada durante a elaboração dos textos do jornal ‘Ciência em casa’, é capaz de revelar resultados positivos, gerando interesse pelo conhecimento científico nos sujeitos da pesquisa através da ciência contextualizada de acordo com sua vivência. Esse cuidado específico com a divulgação científica para pessoas que não são cientistas pode auxiliar, inclusive, a superar os obstáculos já citados.

Devido a esses fatores, todos deveriam ter acesso ao conhecimento científico de acordo com sua realidade, e enquanto as mídias mais influentes e de fácil acesso não mostram grande preocupação com essa especificidade, é importante que trabalhos como este continuem sendo realizados diretamente com a comunidade.

Ao retomarmos a problemática desta pesquisa enquanto acesso limitado a uma divulgação científica que seja de interesse da população, seguindo daí a pergunta: ‘como a divulgação científica em ambiente não formal de ensino pode auxiliar a população a se interessar por ciência?’, podemos afirmar a partir da lista dos principais fatos e percepções aqui descritos, juntamente com outras discussões realizadas a partir dos dados coletados ao longo da dissertação, que a questão norteadora do presente trabalho foi respondida e permitiu diversas reflexões sobre a temática.

REFERÊNCIAS

- ALBAGLI, S. Divulgação científica: informação científica para cidadania? **Ciência da informação**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 396 – 404, set./dez. 1996.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Tradução de Esteia dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BADARÓ, C. E. **Epistemologia e ciência: reflexão e prática na sala de aula**. Bauru: Edusc, 2005.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução de L. A. Reto e A. Pinheiro. 1ª. ed. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BASTOS, F. História da Ciência e pesquisa em ensino de ciências: breves considerações. In: **Questões atuais no ensino de ciência**, NARDI, R. (Org.). São Paulo: Escrituras Editora, 1998. cap. 5, p. 43 – 52.
- BIZERRA, A. F. et al. Educação, comunicação e museus. In: **Educação em museus: a mediação em foco**, MARANDINO, M. (Org.). São Paulo: FEUSP, 2008. cap. 1, p. 7 – 17.
- BROCKINGTON, G.; MESQUITA, L. As consequências da má divulgação científica. **Revista da Biologia**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 9 – 14, 2016.
- CASTRO, M. R.; FRANT, J. B. **Modelo da Estratégia Argumentativa: análise da fala e de outros registros em contextos interativos de aprendizagem**. Curitiba: Editora UFPR, 2011.
- CALDAS, G. Mídia e políticas públicas para a comunicação da ciência. In: **Diálogos entre ciência e divulgação científica: leituras contemporâneas**, PORTO, C. M. et. al. (Org.). Salvador: EDUFBA, 2011. cap. 2, p. 19 – 36.
- CAZELLI, S. Divulgação Científica em espaços não formais. In: **Anais do XXIV Congresso da Sociedade de Zoológicos do Brasil**, p. 10-10, Belo Horizonte, 2000.
- CHAGAS, I. Aprendizagem não formal/ formal das ciências: relações entre museus de ciência e escolas. **Revista de Educação**, Lisboa, v. 3, n. 1, p. 51-59, 1993.
- COSTA, C. L. F. **Ciência e educação em Bachelard**. 2015. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia.
- DIB, C. Z. Formal, non-formal and informal educations: concepts/applicability. In: **Cooperative networks in physics education: conference proceedings 173**. New York: American Institute of Physics, 1988. p. 300-315.
- FONSECA, D. M. A pedagogia científica de Bachelard: uma reflexão a favor da qualidade da prática e da pesquisa docente. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 361-370, maio/ago. 2008.

FONSECA, M. A.; OLIVEIRA, B. J. Variações sobre a “cultura científica” em quatro autores brasileiros. **História, Ciências, Saúde**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 2, p. 445 – 459, abr./jun. 2015.

GASPAR, A. A educação formal e a educação informal em ciências. In: **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**, MOREIRA, I. C.; MASSARANI, L.; BRITO, F. (Org.). Rio de Janeiro: Casa da Ciência, 2002. cap. 3, p. 171 – 183.

GASPAR, A. **Museus e centros de ciências – conceituação e proposta de um referencial teórico**. 1993. Tese (Doutorado em Didática) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

GASPAR, A. O ensino informal de ciências: de sua viabilidade e interação com o ensino formal à concepção de um centro de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Santa Catarina, v. 9, n. 2, p. 157-163, ago. 1992.

GOLDACRE, B. **Ciência picareta**. Tradução de Renato Rezende. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2013.

GOHN, M. G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas na escola. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 50, p. 27-38, jan./mar. 2006.

GRILLO, S. V. C. **Divulgação científica: linguagens, esferas e gêneros**. 2013. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

HAAG, C. A imprensa sensacionalista e a ciência. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/2013/05/14/a-imprensa-sensacionalista-e-a-ciencia/>>. Acesso em: 20 set. 2018.

HOLTON, G. **A imaginação científica**. Zahar, Rio de Janeiro, 1979.

JACOBUECCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **EM EXTENSÃO**, Uberlândia, v. 7, 2008.

KAUARK, F. S.; MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C. H. **Metodologia da pesquisa: um guia prático**. Bahia: Itabuna, 2010. p. 25-29.

KNOBEL, M. Ciência e pseudociência. **Física na Escola**. São Paulo, v. 9, n. 1, p. 6-9, 2008.

MARANDINO, M. Faz sentido ainda propor a separação entre os termos educação formal, não formal e informal? **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 4, p. 811 – 816, 2017.

MLODINOW, L. **De primatas a astronautas – a jornada do homem em busca do conhecimento**. Tradução de Claudio Carina. Rio de Janeiro: Zahar, 2015.

MONZANI, L. R. O papel de Fontenelle na constituição da razão iluminista. In: FONTENELLE, B. B. **Diálogos sobre a pluralidade dos mundos**. Campinas: Editora da Unicamp, 2013. cap. 1, p. 7 – 33.

MOREIRA, I. C.; MASSARANI, L. Aspectos históricos da divulgação científica no Brasil. In: **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**, MOREIRA, I. C.; MASSARANI, L.; BRITO, F. (Org.). Rio de Janeiro: Casa da Ciência, 2002. cap. 3, p. 43 – 64.

NASCIMENTO, M. M. **Bibliotecas universitárias: cenários de divulgação científica?** 2016. Dissertação (Mestrado em Divulgação Científica e Cultural) – Universidade de Campinas, Campinas.

OLIVEIRA, B. J.; JUNIOR, O. F. Uma conversa com Gerald Holton. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 23, n. 3, p. 315 - 328, dez. 2016.

PANOFISKY, E. **Significado nas Artes Visuais**. Tradução de M. C. F. Keese e J. Guinsburg. 4ª. ed. São Paulo: Perspectiva, 2014.

PILATI, R. **Ciência e Pseudociência: por que acreditamos apenas naquilo em que queremos acreditar**. São Paulo: Contexto, 2018.

ROCHA, J. F. M. Origem e evolução do eletromagnetismo. In: **Origens e evolução das ideias da Física**, ROCHA, J. F. (Org.). Salvador: EDUFBA, 2002. cap. 3, p. 185 – 281.

ROGERS apud BIZERRA, A. F. et al. Educação, comunicação e museus. In: **Educação em museus: a mediação em foco**, MARANDINO, M. (Org.). São Paulo: FEUSP, 2008. cap. 1, p. 7 – 17.

SACAY, M. N. **Diálogos de Fontenelle: uma contribuição para a divulgação da ciência**. 2013. Dissertação (Mestrado em História da Ciência) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

SAGAN, C. **O mundo assombrado pelos demônios**. Tradução de Rosaura Eichenberg. Companhia de Bolso, São Paulo, 2006.

SEBASTIANY, A. P. **Desenvolvimento de atitude investigativa em um ambiente interativo de aprendizagem para o ensino informal de ciências**. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SILVA, J. A. P; NEVES, M. C. D. Leitura de Imagem: reflexões e possibilidades teórico-práticas. **Labore em Ensino de Ciências**, Campo Grande, v. 1, n. 1, p. 128 – 136, 2016.

SOARES, M. H. S. O aspecto social das ciências e a defesa da educação: Uma leitura contemporânea da epistemologia histórica de Gaston Bachelard. **Em Construção: arquivos de epistemologia histórica e estudos de ciência**. Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 51-68, 2017.

SOUZA, C. P.; LEONEL, A. A. Teoria de Gerald Holton e o programa de pós-graduação em educação científica e tecnológica da UFSC. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007. **Anais do VI ENPEC**. Florianópolis. p. 791-803.

SOUZA, P. H. **Tempo, ciência, história e educação: um diálogo entre a cultura e o perfil epistemológico**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Física, Universidade de São Paulo, Goiânia.

VALE, J. M. F. Educação científica e sociedade. In: **Questões atuais no ensino de ciência**, NARDI, R. (Org.). São Paulo: Escrituras Editora, 1998. cap. 1, p. 1 – 8.

VOGT, C. De ciências, divulgação, futebol e bem-estar cultural. In: **Diálogos entre ciência e divulgação científica: leituras contemporâneas**, PORTO, C. M. et. al. (Org.). Salvador: EDUFBA, 2011. cap. 1, p. 7 – 18.

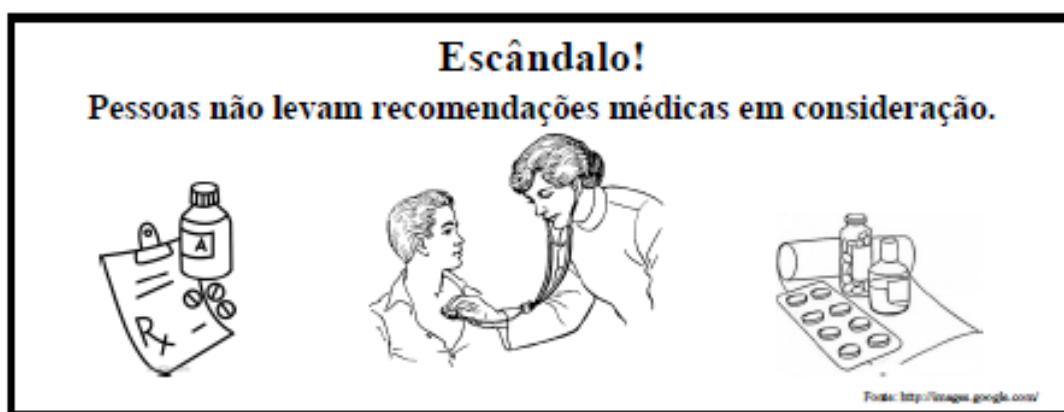
APÊNDICES

APÊNDICE A

Primeira edição do jornal 'Ciência em Casa'

CIÊNCIA EM CASA

Edição 01



Hoje vamos começar falando sobre algo de extrema importância: sua saúde. Mais precisamente sobre a necessidade em seguir a risca as prescrições médicas. Com certeza você já teve algum problema de saúde qualquer em que precisou ir ao médico, e em algum momento, foi receitado um medicamento chamado antibiótico. O médico por sua vez chamou sua atenção afirmando a necessidade de tomar o tal do antibiótico exatamente nos horários e quantidade de dias indicados. Acontece que essa recomendação realmente deve ser seguida a risca, pelo seguinte: um antibiótico é receitado quando a doença provém de um organismo vivo (*anti* – contra; *biótico* – organismo vivo), os mais comuns são bactérias e fungos, e esses organismos são extremamente rápidos em sua reprodução. De acordo com o diagnóstico feito pelo médico, a

quantidade de dias indicada ao tratamento serve para matar a maior parte desses organismos, sobrando poucos que, por fim, o próprio corpo humano dá conta. Para exemplificar, quando você faz uso de um antibiótico por cinco dias, ao invés de sete dias como é recomendado, os dois dias em que você não usou o medicamento serão utilizados pelos organismos que sobraram se reproduzirem de forma mais rápida, aumentando a chance de surgirem novos e mais fortes ‘tipos’ desses organismos. Voltando a sentir os sintomas, ainda no exemplo, você retoma com o uso do antibiótico que dificilmente terá algum efeito positivo, já que os novos tipos são mais resistentes e precisariam de um medicamento mais forte, tornando a cura da doença cada vez mais difícil.

*O uso de qualquer medicamento deve ser orientado por um profissional da saúde.

Já olhou ao seu redor hoje?

Por mais que não prestemos atenção, a ciência está acontecendo muito próximo de nós, inclusive em nós mesmos! Ao fazer o almoço, ao dirigir seu carro, ao utilizar medicamento (que sempre deve ser prescrito por um médico), ao olhar para o céu, até mesmo ao colocar uma chaleira com água no fogão para ferver. Todas essas situações e inúmeras outras podem ser explicadas através de uma grande área de conhecimento que é a ciência. Então, olhe com cuidado para algumas situações do seu dia-a-dia e aprecie a ciência acontecendo!



Fonte: <http://image.google.com/>

Você Sabia...?

... que o que vemos quando olhamos qualquer coisa é, na verdade, luz, e a luz leva algum tempo para ir de um lugar a outro? É o que um cientista chamado Richard Dawkins exemplifica em seu livro, 'A magia da realidade'. Mesmo quando você olha para o rosto de um amigo, o que vê é passado, pois a luz vinda do rosto dele demora menos de um segundo para chegar até seus olhos. A luz viaja tão depressa que supomos que as coisas acontecem no instante em que as vemos. O Sol (única estrela do Sistema Solar, no qual a Terra em que vivemos se encontra) está a oito minutos-luz de distância. Isso quer dizer que caso o Sol explodisse, nós só veríamos essa explosão após oito minutos passados.

Há algum tempo atrás...

... mais precisamente em 1895, foi realizada a primeira sessão de cinema, e pela primeira vez na história foi trazida ao público, por Lumière, a ilusão do movimento. Ele filmou um trem chegando a estação em La Ciotat (França), e ao apresentar a filmagem para um pequeno grupo de pessoas, que nunca havia visto algo parecido, estas ficaram apavoradas diante da imagem do trem que avançava em direção a eles e saíram correndo. O cinema ganhou cor em 1927 e voz a partir de 1935.



Fonte: <http://image.google.com/>

Ciência no seu cotidiano.

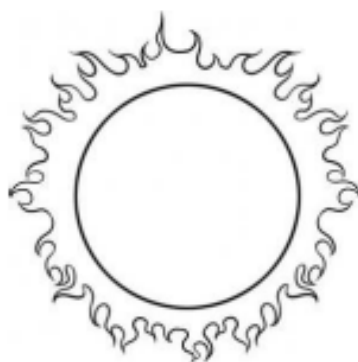
Você já ouviu falar que precisa esperar gear para comer uma ponkan doce? Pois saiba que essa informação que é passada de geração a geração tem um fundo científico. Experimente colocar no congelador um potinho somente com água e outro com água misturada com açúcar. Você perceberá que o potinho que contém água com açúcar demorará mais para congelar. Em temperaturas muito baixas a planta armazena mais açúcar para que o fruto, que possui água, não congele. O congelamento do fruto seria muito ruim para a planta, pois sua semente correria o risco de se tornar inviável para plantio.



Fonte: <http://imgur.google.com/>

Mito x verdade.

É verdade que as marés sofrem influência da Lua? Já ouviu alguém falar que a maré está baixa ou alta por causa de uma característica lunar, o que pode influenciar a pesca, por exemplo? Na verdade, não apenas a Lua faz isso, mas também o Sol. Assim como a Terra 'puxa' a Lua, fazendo-a girar ao seu redor, a Lua também 'puxa' a Terra, porém de um jeito mais sutil. O puxão gravitacional da Lua tem pouco efeito sobre os continentes (porção de terra em que vivemos), que são sólidos, mas afeta consideravelmente a superfície dos oceanos devido à fluidez, com grande liberdade de movimento da água (o que não acontece nos continentes já que são sólidos). Quando a Terra, a Lua e o Sol estão alinhados, a atração gravitacional da Lua e do Sol se soma, ampliando seu efeito nos mares. Isso não acontece de forma igual e em todo lugar, porque o contorno da costa e a profundidade do fundo do mar também alteram a dimensão das marés.



Fonte: <http://imgur.google.com/>

Saúde em risco!

Você sabe o que fazer em caso de queimadura na pele? Ouve-se falar em passar manteiga, pasta de dente, pó de café, e até mesmo esfregar no cabelo... Todas essas atitudes são altamente desaconselháveis! Além de não melhorar a situação, você ainda corre o risco de piorar e muito o local da queimadura. O melhor procedimento é lavar em água corrente sem esfregar, durante quinze minutos. Caso seja uma queimadura grave, vá o mais rápido possível para um hospital, posto de saúde ou pronto socorro!



Fonte: <http://imagens.google.com/>

Tirinha da vez!



Elaborado em: <http://www.atipicador.com/cria.php>

Espaço do leitor.

Desenhe nesse espaço uma informação que você considera interessante no jornal.

APÊNDICE B

Segunda edição do jornal 'Ciência em Casa'

CIÊNCIA EM CASA

Edição 02

Entender um pouco sobre tabelas nutricionais ajuda na escolha de alimentos saudáveis.



Informação Nutricional		
Porção de 30g (1 colher medida)		
Quantidade por porção	Por 100g	
Valor energético	120kcal + 470kJ	48%
Total de Gorduras totais	8,0g	16%
Proteínas	2,0g	4%
Carboidratos totais	8,0g	16%
Sódio	120mg	24%

Fonte: <http://images.google.com/>

Segundo a Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) muitos consumidores consideram os rótulos de informação nutricional difíceis de compreender, e saber um pouco sobre o assunto pode ajudar a população a escolher alimentos mais saudáveis. As seguintes informações são as mais comumente encontradas nessas tabelas. O valor energético corresponde à energia produzida pelo nosso corpo proveniente dos carboidratos, proteínas e gorduras totais. Os carboidratos são os componentes dos alimentos que fornecem energia ao nosso corpo para atividades diárias. As proteínas são componentes necessários para a construção e manutenção do nosso organismo. As gorduras merecem atenção, já que no rótulo dos alimentos aparecem três tipos delas: totais, saturadas e trans.

As gorduras totais são a soma de todos os tipos de gordura encontrados em um alimento. As saturadas correspondem aos alimentos de origem animal e devem ter seu consumo controlado, já que o seu consumo em excesso aumenta o risco de desenvolvermos doenças do coração. Gorduras trans são encontradas em grandes quantidades em alimentos industrializados e o consumo delas deve ser reduzido, já que o nosso corpo não necessita desse tipo de gordura. As fibras alimentares estão presentes principalmente em alimentos de origem vegetal, e seu consumo é fundamental para um bom funcionamento do intestino. O sódio, por sua vez, está presente no sal de cozinha e também em alimentos industrializados, e seu consumo não pode ser em excesso, já que isso pode levar a um aumento da pressão arterial.

Já olhou ao seu redor hoje?

Uma pesquisa comprovou o que Carl Sagan, um famoso cientista, já falava há tempos: os humanos realmente são feitos de poeira de estrela. Hoje os astrônomos sabem que tanto os seres humanos quanto os astros brilhantes possuem 97% do mesmo tipo de átomos. Mas como os astrônomos sabem quais elementos compõem as estrelas se eles não conseguem chegar até elas? Eles usam uma técnica conhecida como espectroscopia. É assim: cada elemento emite um comprimento de onda de luz diferente, é como se cada um tivesse sua própria marca. Assim, analisando cada “marca”, os cientistas conseguem distinguir de qual elemento é aquela emissão, que foi captada com um instrumento chamado espectrógrafo. Então quando olhar para uma estrela no céu lembre que somos feitos do mesmo material que ela!



Fonte: <http://images.google.com/>



Fonte: <http://images.google.com/>

Você Sabia...?

... que os fios que formam a teia de aranha são feitos de proteína? Eles são cinco vezes mais fortes que fios de aço do mesmo diâmetro e podem ser esticados até quatro vezes o seu comprimento sem se partir. Apesar de um fio ser invisível a olho nu por ser muito fino, ele é tão forte que consegue parar um besouro voando em alta velocidade. Se a teia de aranha tivesse os fios com a mesma espessura de um lápis, seria capaz de parar um avião em pleno voo. Existem muitas pesquisas com base em teia de aranha, com objetivo de melhorar alguns materiais que as pessoas utilizam como colete à prova de balas, pele artificial, curativos e *air bags* de carros.

Há algum tempo atrás...

... mais precisamente em 1951 aconteceu primeira tentativa para construir um computador, resultando em uma máquina denominada UNIVAC 1. Em 1946, o exército americano patrocinou o desenvolvimento do ENIAC (Calculadora e Integrador Numérico Eletrônico), o qual pesava 30 toneladas, possuía 70.000 resistores, 18.000 válvulas a vácuo e foi construído sobre estruturas metálicas com 2,75 metros de altura. Quando acionado, o consumo de energia fez com que as luzes da Cidade de Filadélfia piscassem. A introdução do que conhecemos por computador foi concretizada pela IBM em 1981, com o Computador Pessoal (PC).



Fonte: <http://images.google.com/>

Ciência no seu cotidiano.

Provavelmente você já usou a estratégia de colocar batata em alguma comida que salgou demais, geralmente no feijão. Pois saiba que essa estratégia faz sentido cientificamente, pois ao colocar pedaços de batata no feijão muito salgado acontece um processo chamado de OSMOSE. Como a batata é formada por células (estrutura que todo o ser vivo tem) que possuem muita água e pouco sal, o sal do feijão entra na batata, e você perceberá que a batata é que ficará salgada. Também podemos perceber isso ao comer algo muito salgado, em que temos a sensação de que nossa boca fica enrugada. Como as células da nossa boca possuem muita água e pouco sal, o sal da comida entra nelas e as células ficam com pouca água, parecendo murchas, e dando a sensação de que a boca está enrugada.



Fonte: <http://images.google.com/>

Mito x verdade.

É verdade que os cachorros enxergam em preto e branco? Essa informação é um mito. Eles enxergam sim mais que duas cores. Os humanos têm três tipos de pigmentos na retina (parte do olho que capta as cores) capazes de captar o azul, o vermelho e o verde, já cães e gatos só possuem dois pigmentos, o que reduz o espectro de cores que eles podem identificar, ou seja, enxergam menos variedade de cores. Estes animais conseguem diferenciar as cores violeta, azul e verde. Em resumo, os cães enxergam cores, mas com menor variedade e menos precisão que os humanos, que conseguem diferenciar cerca de 10 milhões de cores e combinações diferentes. No entanto eles identificam centenas de tonalidades de cinza que, para nós, humanos, nos parecem apenas um tom. Essa limitação visual, no entanto, não é um problema, já que os animais a compensam de outras formas. Cães e gatos, por exemplo, conseguem ver muito bem na penumbra (loais escuros) e possuem enorme habilidade para detectar movimentos. A explicação mais aceita para esse fenômeno, no caso dos cães, é que os canídeos antigos, antepassados dos cães, eram caçadores noturnos e a diferenciação dos tons de cinza e dos movimentos era muito mais importante que a visão das cores.



Fonte: <http://images.google.com/>

Saúde em risco!

Atualmente está sendo propagado o movimento antivacinas, grupo de pessoas que acreditam que as vacinas na verdade são perigosas. A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que as vacinas evitam entre 2 milhões e 3 milhões de mortes por ano. No entanto, como não chegam a todo mundo, 2 milhões de pessoas morrem anualmente vítimas de patologias que podiam ser evitadas. Doenças que poderiam desaparecer completamente por meio das vacinas, como aconteceu com a varíola, estão reaparecendo devido ao movimento em certos países ricos onde estava praticamente extinta. As vacinas são extremamente importantes para as defesas do corpo, portanto, mantenha sempre a carteirinha atualizada, e em caso de dúvida, procure um posto de saúde, lembrando que a maioria das vacinas são distribuídas gratuitamente.



Fonte: <http://images.google.com/>

Tirinha da vez!



Elaborado em: <http://www.atipicador.com/criar.php>

Espaço do leitor.

Desenhe nesse espaço uma informação que você considera interessante no jornal.

APÊNDICE C

Terceira edição do jornal 'Ciência em Casa'

CIÊNCIA EM CASA

Edição 03

Conhecimento científico sobre plantas medicinais são essenciais para uso correto.

Fonte: <http://imagens.google.com/>

O uso de plantas para tratar doenças é tão antigo quanto a própria história da humanidade, mas saber conservar e usar cada tipo é fundamental para garantir que a sua função ocorra de forma eficaz. Antes de tudo, esqueça a crença de que tudo que é natural não faz mal. As plantas necessitam de recursos naturais químicos para se defender, como alguns alcaloides, que, por serem amargos e tóxicos, afastam predadores, ou óleos essenciais, que atraem aves para a polinização, assim como algumas dessas substâncias podem atuar positivamente no organismo humano, outras provocam sérios danos. Outra confusão que precisa ser desfeita é o uso dos termos plantas medicinais e fitoterápicos como sinônimos.

Fitoterápicos são remédios, que passam por uma rigorosa avaliação de segurança e eficácia em seres humanos, com uma concentração de ativos padronizada, o que dificilmente ocorre com as folhas para o preparo de chás caseiros. Não quer dizer que a população tenha de abandonar as infusões, pois respeitando algumas medidas de cautela, os chás populares que passam de geração a geração podem ser utilizados a nosso favor.

Alguns exemplos de cuidados são: estar atento a possíveis reações, quantidade correta, forma de preparação e se existe restrição para certos grupos de pessoas que não possam utilizar a planta.

Caso você sofra, por exemplo, de alguma doença crônica, possua pressão ou colesterol alto, esteja passando por uma gravidez ou outros casos semelhantes, o melhor é sempre consultar profissional especializado, como farmácias naturais (com farmacêuticos credenciados).

Já olhou ao seu redor hoje?

Você já reparou que quando olhamos para um objeto na água, esse objeto parece não estar no lugar correto? Experimente colocar uma colher em um copo de água, e olhe através do copo. O que é visualizado acontece devido a um fenômeno chamado refração da luz, no qual a luz propaga-se a diferentes velocidades e direções em diferentes meios materiais. A luz é muito mais rápida quando atravessa o ar, do que quando atravessa o vidro ou a água. Ao atravessar a água, por exemplo, ocorre a refração da luz, e é por isso que temos a ilusão de vermos a colher partida em um copo com água.



Fonte: <http://images.google.com/>

Você Sabia...?

... que aquelas aranhas com corpo muito pequeno e pernas bem compridas (conhecidas popularmente como 'aranhas pernudas') não apresentam perigo algum ao ser humano? Na verdade essa espécie, de nome científico *Pholcus phalangioides* é até benéfica, pois ajuda a controlar o número de insetos em casa, principalmente no verão em que sempre aparecem. Quando se sente ameaçada, essa aranha balança rapidamente sua teia de modo que não seja possível enxergá-la, e caso a ameaça persista, ela se solta da teia e corre pelo chão em fuga, então dificilmente ela fará mal para alguma pessoa, pois sempre fugirá na presença de perigo. Importante esclarecer que muitas pessoas pensam que aranha é um inseto, mas na verdade ela se encontra no grupo dos aracnídeos.



Fonte: <http://images.google.com/>

Há algum tempo ...

... um aparelho aperfeiçoado que originou o que conhecemos por telefone foi inventado na noite de 2 de junho de 1875. Alexander Graham Bell, um imigrante escocês que morava nos Estados Unidos e era professor de surdos-mudos, fazia experiências com um telégrafo quando seu ajudante, Thomas Watson, puxou a corda do transmissor e emitiu um som diferente. O som foi ouvido por Bell do outro lado da linha. A invenção foi patenteada em 7 de março de 1876, mas a data que entrou para a história da telefonia foi 10 de março de 1876. Nesse dia, foi feita a transmissão elétrica da primeira mensagem completa pelo aparelho recém-inventado. Esse inventor já tinha interesse pelo assunto há tempos, pois sua esposa era surda-muda e ele tentava melhorar a comunicação entre eles. Seu pai e avô também foram importantes na história, pois estudaram e contribuíram para uma maior compreensão da surdez humana.



Fonte: <http://images.google.com/>

Ciência no seu cotidiano.

Queijo, vinho, pão, bolo... todos esses itens possuem uma coisa em comum: fungos são utilizados em sua fabricação. Para o pão e o bolo crescer, eles precisam de gás carbônico (CO_2), e esse CO_2 é produzido por um fungo que compõe o fermento que utilizamos em sua fabricação. Inclusive, se deixar o pão e o bolo de bobeira, ele mofa, isso também é causado por fungos. Ou seja, o mesmo fungo que ajuda a fabricar ajuda a destruir. Muitos daqueles queijos que são muito caros utilizam fungos também. Um tipo de fungo chamado levedura é utilizado na fabricação de vinho, produzindo etanol que dá o teor alcoólico. Assim, os fungos são utilizados em larga escala na indústria alimentícia, sendo quase impossível não ingeri-los.



Fonte: <http://image.google.com/>

Mito x verdade.

É verdade que os sapos são venenosos e atacam o ser humano com urina ou um tipo de 'leite'? Essa informação não é totalmente verdadeira, pois apesar de os sapos, de fato, urinarem como medida de autodefesa, o líquido em si não contém nenhuma substância tóxica. O verdadeiro veneno é liberado pelas glândulas granulares presentes em sua pele. É importante saber, no entanto, que o animal jamais ataca alguém para injetar essa peçonha. O veneno só contamina alguém quando o animal sofre um tipo de agressão que faz essas glândulas se romperem, esparramando o veneno e, eventualmente, atingindo o agressor. Se isso acontecer, e as toxinas forem ingeridas ou atingirem mucosas ou alguma ferida aberta, a pessoa pode realmente ficar intoxicada – e se a peçonha cair no olho pode mesmo cegar. O veneno de certos sapos chega a matar, principalmente de sapos de coloração chamativa. O melhor a fazer é não importunar os sapos e deixá-los em paz. Além de inofensivos se não atacados, eles são extremamente úteis ao ambiente, uma vez que controlam pragas ao preda aranhas, escorpiões e insetos.



Fonte: <http://image.google.com/>

Saúde em risco!

Ao falar em ingerir algo com moderação, já pensamos em bebida alcoólica, alimentos fritos e gordurosos. Mas temos também um grande vilão da nossa saúde, o qual a ingestão em excesso pode causar graves problemas: o refrigerante. O excesso dessa bebida pode gerar problemas como alterações ósseas e aumentar o risco de fraturas (principalmente em mulheres por conta de fatores hormonais). A substância responsável por isso é a cafeína, assim podemos citar, além dos refrigerantes a base de cola e guaraná, também o café. Logo essas bebidas devem entrar na nossa lista de consumo moderado, a preferência é a troca por sucos naturais.



Fonte: <http://images.google.com/>

Tirinha da vez!



Elaborado em: <http://www.stripcartoon.com/ruka.php>

Espaço do leitor.

Desenhe nesse espaço uma informação que você considera **IMPORTANTE** no jornal.

APÊNDICE D

Quarta edição do jornal 'Ciência em Casa'

CIÊNCIA EM CASA

Edição 04

Mulheres lutam por espaço na ciência.



Nada anuncia mais problemas que uma mulher de calças. Bem, pelo menos era essa a atitude na década de 1930. Barbara McClintock usou calças na universidade em que trabalhava, e isso foi considerado um escândalo. Ainda pior, ela era direta e muito inteligente, qualidades importantes para uma cientista, mas isso não era bem visto em uma mulher daquela época. Essa é apenas uma situação contada no livro 'As cientistas, 50 mulheres que mudaram o mundo', de Rachel Ignotofsky. As mulheres sempre enfrentaram (e ainda enfrentam) preconceito. Na época de Barbara, era esperado que elas fossem criadas apenas para ser boas esposas e mães, enquanto os maridos as sustentavam. As restrições das mulheres à educação não eram incomuns, frequentemente elas não tinham permissão para publicar artigos científicos, não podiam participar de reuniões da comu-

nidade científica, não ganhavam verba para a pesquisa ou sequer um salário. Ao longo da história, muitas mulheres precisaram lutar por um espaço na ciência e contra o preconceito que sofriam na sociedade. Marie Curie, como grande exemplo, nasceu em 1867, trabalhou com Química e Física. Foi pioneira na pesquisa da radioatividade, e inclusive criou esse termo. Foi a primeira mulher a obter um doutorado na França. Descobriu que o elemento rádio podia ser usado como tratamento para o câncer. Única pessoa a receber um Prêmio Nobel em duas disciplinas diferentes. Em 1914, a França foi invadida durante a Primeira Guerra Mundial, e com sua filha, Irène, Marie criou uma unidade de caminhões de raio-X, que elas dirigiam aos campos de batalha para ajudar soldados feridos.

Já olhou ao seu redor hoje?

Provavelmente você já ouviu falar que nosso corpo é formado por cerca de 70% de água. Mas existe uma outra possibilidade de interpretação. Ao analisar o menor pedaço de matéria, os gregos acreditavam que encontrariam uma partícula inquebrável, chamada átomo. Após muitos anos de desenvolvimento científico foi criado um modelo em que esse átomo é formado por partículas ainda menores. Mas um grande problema é a dificuldade em compreender que existe um enorme espaço vazio entre essas partículas menores e o núcleo desse átomo, ou seja, grande parte do átomo é formada por um espaço vazio. Pensando que somos feitos de matéria, podemos concluir que somos formados por um grande espaço vazio.



Fonte: <http://images.google.com/>



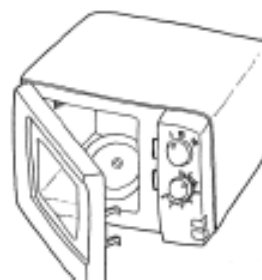
Fonte: <http://images.google.com/>

Você Sabia...?

... que aquele belo arco-íris que as vezes vemos após uma chuva possui uma explicação científica bem simples? O arco-íris surge quando o Sol ilumina a umidade suspensa no ar. Quando um raio de Sol bate na borda de uma gotinha de água ou de vapor, a luz branca do Sol é desviada e se decompõe nas sete cores que compõem seu espectro: vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, anil e violeta. Cada cor é refletida em um ângulo diferente e muda de direção ao retornar para a atmosfera. A cor vermelha é a que se propaga mais rápido, formando a faixa superior do arco-íris. A violeta, é a mais lenta, por isso aparece na parte inferior.

Há algum tempo ...

... as microondas começaram a ser utilizadas com o objetivo de detectar aviões inimigos durante a Segunda Guerra Mundial, indicando a sua aproximação com uso de radares. Sua utilização iria mudar para sempre num dia de 1945, quando o engenheiro eletrotécnico Percy LeBaron Spencer foi trabalhar com uma barra de chocolate no bolso. Quando estava testando um aparelho de radar notou que o chocolate havia derretido. Curioso, decidiu experimentar com outros alimentos e após diversos testes experimentais, Spencer obteve em 1946 a primeira patente para uso das microondas para efeitos culinários. Em 1947 foi produzido e comercializado o primeiro forno micro-ondas da história. Este media 1,8 metros de altura, pesava 340 kg e custava cerca de 5000 dólares (o equivalente hoje a 41.500 euros). Em 1967 começaram a ser vendidas as primeiras versões domésticas que custavam cerca de 450 dólares. Eram ainda mais seguros que as versões industriais. Mas foi só a partir do ano de 1975 que esta original invenção começou a “invadir” os ambientes domésticos, chegando mesmo a ultrapassar o forno a gás em popularidade e adesão.



Fonte: <http://images.google.com/>

Ciência no seu cotidiano.

Já pensou porque nós gostamos tanto de doces? Nós não evoluímos em um mundo cheio de açúcar. Nossos ancestrais só tinham o doce das frutas e o mel de abelhas para terem o raro prazer de ingerir algo doce e serem premiados com o valor energético. Aqueles dos nossos ancestrais que gostaram e ingeriram mais açúcar, provavelmente ganharam mais vantagem de sobrevivência e passaram seus genes “adoradores de açúcar” para seus descendentes. Depois que nosso corpo passa a gostar de açúcar, ele vai exigir sempre mais e mais, pois queimar açúcar é muito menos trabalhoso do que queimar gordura. Então nosso corpo fica “programado” para pedir açúcar sabendo que o “trabalho” para obter energia é menor. Por isso, o consumo de açúcar deixa os seres humanos de hoje viciados de uma forma que nossos antepassados jamais foram.



Fonte: <http://images.google.com/>

Mito x verdade.

É verdade que a água pode dar choque? Com certeza você já levou um pequeno choque enquanto lavava uma louça ou quando desligava o registro do chuveiro. Isso porque a água que fazemos uso não é totalmente pura, contendo sais minerais e outras impurezas. Essa mistura faz com que a água deixe de ser um isolante elétrico (material que dificulta a passagem de eletricidade) permitindo a passagem de corrente elétrica, ou seja, possibilitando o choque, o qual pode ser fatal ou não. Como exemplo disso, citemos a situação de um menino que prende uma pipa na fiação da rede elétrica, situação muito comum em época de fortes ventos. Caso ele retire a pipa com uma madeira extremamente seca, ele dificilmente irá levar um choque. Porém, se ele tentar retirar com um pedaço de madeira verde, é muito provável que ele leve um choque, que nesse caso, é fatal, já que existe uma alta tensão e grande corrente nessa fiação. Qual a diferença entre as duas situações? A madeira verde possui água com impurezas, e essas impurezas permitem a passagem da corrente elétrica, ao contrário da madeira seca.



Fonte: <http://images.google.com/>

Atenção! Para evitar situações como a descrita, é recomendado que brincadeiras com pipas sejam realizadas em espaços abertos longe da rede elétrica.

Saúde em risco!

A febre é algo que preocupa as pessoas, e quando ela chega, muitos rapidamente recorrem a medicamentos. Entretanto, existem outras formas de regular a temperatura corporal. Fazer compressas frias no tronco e nos membros usando toalha úmida ou bolsa térmica (caso o paciente se queixe de muito frio não faça as compressas). Para cada elevação de 1°C na temperatura corporal, o consumo de energia é 12% maior que o habitual, portanto alimente-se adequadamente. Faça uma dieta leve para que o organismo não queime muita energia tentando digerir a comida. Para cada grau elevado há aumento de 15 batimentos por minuto, o que provoca maior gasto de energia. Por isso, é importante evitar atividades físicas. Tomar banho para baixar a temperatura também é válido, porém evite a água fria. Embora ela ajude a diminuir a temperatura, ela aumenta a frequência cardíaca, que já está acelerada por causa da febre. Portanto, o ideal é deixar a água morna escorrer por bastante tempo sobre o corpo. Beba bastante água, além de hidratar o corpo, que costuma perder água durante a febre, o líquido auxilia na regulação térmica do organismo (ao persistir a febre, um médico deve ser consultado).



Fonte: <http://images.google.com/>

Tirinha da vez!



Elaborado em: <http://www.stripcartoon.com/cria.php>

Espaço do leitor.

Desenhe nesse espaço uma informação que você considera **IMPORTANTE** no jornal.

APÊNDICE E

Quinta edição do jornal 'Ciência em Casa'

CIÊNCIA EM CASA

Edição 05

O fazer ciência no Brasil.



Fonte: <http://images.google.com/>

Foram muitas as pessoas que se dedicaram à ciência aqui no Brasil (e que ainda dedicam) em várias áreas, todas ajudaram no progresso da ciência e beneficiaram de forma direta milhões de pessoas. Essas descobertas coincidem com uma efervescência científica nacional na primeira metade do século 20, que influenciou na formação de cientistas e na fundação de instituições como a Academia Brasileira de Ciências (1916), a Universidade de São Paulo (1934) e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (1961). Infelizmente, a ditadura militar (1964-1985) prejudicou a produção de conhecimento, com estudiosos perseguidos, presos ou exilados – segundo o último levantamento do portal Ciência na Ditadura, pelo menos 483 cientistas sofreram algum tipo de censura. Com o fim do regime, nossa ciência voltou a se desenvolver. Os

destaques mais recentes foram a criação do Ministério da Ciência e Tecnologia, em 1985, e as pesquisas nos campos da neurociência e da astrofísica. Na história da ciência no Brasil, é possível destacar Vital Brazil, médico imunologista (1898) descobriu que para cada tipo de cobra existe um soro diferente. Carlos Chagas, médico sanitarista (1909) identificou o ciclo completo da doença de Chagas (que leva seu nome), tal feito nunca havia ocorrido antes. César Lattes, (e outros cientistas) físico (1947) descobriu uma nova partícula presente no núcleo do átomo, e ele é curitibano! Johanna Döbereiner, agrônoma (1950) descobriu que algumas bactérias são fixadoras de nitrogênio, o que ajudou a diminuir o impacto ambiental e barateou a produção nacional de soja. Entre tantos outros...

Já olhou ao seu redor hoje?

Você já olhou para o céu e se perguntou por que ele é azul? Tudo depende da luz emitida pelo Sol e das moléculas de gás que compõem a atmosfera terrestre. As moléculas de gás que compõem a atmosfera da Terra, refletem, absorvem e espalham a radiação solar para todas as direções. A luz azul é a que mais se espalha em todas as direções, e por conta disso, é a que mais conseguimos observar. No amanhecer e no entardecer, porém, a luz atravessa uma camada mais espessa da atmosfera. O azul se espalha tanto que não consegue chegar até nós e, por isso, vemos o céu vermelho. Partículas de umidade presentes na atmosfera também podem alterar essa dispersão da luz. Por essa mesma razão, o céu de Marte é vermelho. Como ele tem muitas partículas de poeira dispersas, a luz azul se espalha ainda mais e apenas a luz vermelha consegue chegar à superfície.



Fonte: <http://imagens.google.com/>

Você Sabia...?

...que o conhecido 'cheiro de chuva' é foco de pesquisa de cientistas? Os primeiros pingos de chuva geralmente vêm acompanhados de um agradável aroma terroso que muitos chamam de "cheiro de chuva". O fenômeno é popular e tem até nome – petricor. E graças ao auxílio de câmeras de alta velocidade, os pesquisadores descobriram que as causas não são muito diferentes daquelas que provocam o borbulhar em um copo de refrigerante ou em uma taça de champagne. Quando gotas caem (no caso da chuva) em velocidades baixas ou moderadas e atingem uma superfície porosa como a terra, pequenas bolhas de ar ficam presas nestes minúsculos poros; estas bolhas são então liberadas na superfície da água, carregando com elas elementos aromáticos – partículas sólidas ou líquidas tão pequenas que podem ser dispersas em forma de gás, como a poeira e a fumaça. Uma vez suspensas no ar, estas partículas podem se espalhar pela atmosfera por meio do vento.



Fonte: <http://imagens.google.com/>

Há algum tempo...

...a internet foi criada pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América. A rede de computadores surgiu no final da década de 1960, durante a Guerra Fria, enquanto os norte-americanos e a União Soviética travavam uma disputa tecnológica. O projeto, idealizado pela agência Arpa e financiado pela Nasa e pelo Pentágono, tinha como objetivo criar uma rede que fosse capaz de armazenar dados e resistir a uma destruição parcial – caso houvesse, por exemplo, um ataque nuclear. Após anos de pesquisas e testes, em 1969, a rede Arpanet entrou em operação, ligando quatro importantes instituições de pesquisa.



Fonte: <http://imagens.google.com/>

Ciência no seu cotidiano.

Saber alguns truques de cientista pode dar uma boa ajuda na cozinha, mesmo em situações bem simples. Ao cozinhar um ovo, por exemplo, você deve ter notado que forma umas bolinhas ao seu redor, isso porque o ovo contém ar entre seu conteúdo e a casca. É importante começar o processo com água fria, assim a temperatura não aumenta drasticamente e o ar sairá mais devagar, diminuindo o risco dele se partir. Também é possível testar se o ovo está fresco ou não, ao colocarmos o ovo cru num recipiente com água: se ele afundar e ficar de lado, é sinal de que está bem fresco; se afundar e ficar parado, está no limite; mas se flutuar, certamente está podre, porque à medida que envelhecem, a gema e a clara perdem umidade, e a câmara de ar aumenta fazendo com que o ovo flutue.



Fonte: <http://image.google.com/>

Mito x verdade.

É verdade que a Lua tem influência sobre a agricultura? Com certeza você já esperou ser determinada fase da Lua para plantar algo. Pois saiba que existem muitos estudos sobre esse assunto, e apesar de depender muito de planta para planta, e de outros fatores externos como chuva e qualidade da terra, o certo é que de alguma forma influencia. Na fase de Lua minguante existe pouca influência, nessa fase plantam-se raízes; rabanetes, beterraba, cenoura, cebola de cabeça (bulbos) e outras. Isto porque a planta ao germinar, primeira força o enraizamento, demora mais a nascer. Na fase de Lua nova, a seiva (nutriente da planta) manifesta-se em maior quantidade no caule, em direção aos ramos. Nesta fase, planta-se mais couve comum, almeirão, cebolinha, espinafre, plantas medicinais e outras. Na fase de Lua crescente a influência é maior, nessa fase a seiva está presente em maior quantidade no caule, nos ramos e nas folhas. Fase boa para plantar tomate, pimentão, jiló, quiabo, berinjela, feijão – vagem, pepino, abóbora, milho, arroz, feijão e outras, sejam frutíferas, legumes ou cereais. Bom para se fazer enxerto e poda (para brotação rápida). Na fase da Lua cheia a influência sobre a terra chega ao ponto máximo, mas só nos primeiros dias, porque depois de sofrer efeito da minguante. No início desta fase planta-se: repolho, couve-flor, alface e outras. Além das hortaliças esta fase é ótima para o plantio de flores. Para colher frutos a melhor fase é a da Lua cheia. Os frutos estão mais suculentos devido a maior quantidade de seiva encontrada nos frutos. Já para as raízes e vagens, na minguante, pois a planta encontra-se com menos seiva facilitando o cozimento.



Fonte: <http://image.google.com/>

Saúde em risco!

O ronco é um ruído provocado por estreitamento ou obstrução nas vias respiratórias superiores durante o sono. Esse estreitamento dificulta a passagem do ar e provoca a vibração dessas estruturas. O ronco pode ser considerado normal, quando a pessoa está dormindo em decúbito dorsal (de costas), por exemplo, porque a musculatura da garganta fica mais flácida e a língua cai um pouco para trás. Mas, é classificado como patológico, tendo a necessidade de acompanhamento médico, quando ocorrem grandes vibrações e ruído intenso. O ronco pode, ainda, ser sintoma da síndrome da apneia obstrutiva do sono (SAOS), patologia caracterizada por parada respiratória com duração de pelo menos dez segundos nos adultos, e dois ou três segundos nas crianças. Existem diversas possibilidades de causas e fatores de risco, como obesidade, excessos alimentares antes de dormir e uso de cigarros, portanto contornar esses fatores pode diminuir esse problema.



Fonte: <http://images.google.com/>

Tirinha da vez!



Elaborado em: <http://www.stripcreator.com/cria.php>

Espaço do leitor.

Desenhe nesse espaço uma informação do jornal que você considera **IMPORTANTE**.

APÊNDICE F

Sexta edição do jornal 'Ciência em Casa'

CIÊNCIA EM CASA

Edição 06

Placebo: Você já ouviu falar?
Fonte: <http://images.google.com/>

Com o histórico de muitos charlatões, os placebos saíram de moda na medicina assim que o modelo biomédico começou a produzir resultados. Um editorial, em 1890, declarou o fim dos placebos ao descrever o caso de um médico que havia injetado água em vez de morfina em uma paciente: ela se recuperou plenamente, mas ao descobrir o que havia acontecido, recorreu à justiça e ganhou. O editorial era um lamento, pois os médicos sabem que no histórico dos estudos medicinais, palavras de conforto e bons cuidados junto ao doente podem ser muito efetivos. Os cirurgiões anteriores à invenção da anestesia descreveram muitas vezes como alguns pacientes podiam tolerar a faca cortando os músculos e a serra cortando os ossos, totalmente acordados. O placebo mais comum é em forma de pílulas, as famosas 'pílulas de açúcar'. Sem nenhum princípio a-

tivo, elas podem auxiliar em tratamentos simplesmente pela pessoa doente acreditar que está ingerindo um medicamento eficaz. Vários estudos mostram que são muitas as variáveis que podem interferir: a embalagem das pílulas, as cores, a quantidade que deve ser ingerida, o preço, e também o discurso que as acompanham. Dizer que as pílulas vão realmente curar pode ter um resultado melhor do que dizer que TALVEZ vão curar. E isso tudo acontece na mente do próprio doente, em que ele se convence de algo (que vai curar ou não) de acordo com as variáveis apresentadas. Existem várias questões éticas que rodeiam o uso do placebo, sendo que muitos pacientes podem sentir-se enganados. Um placebo ético pode ser então alguma forma de ao menos tentar aliviar dores que ainda são incuráveis, pois em um caso desse não existe outra alternativa.

Já olhou ao seu redor hoje?

Por incrível que pareça, há uma forma de parentesco entre todos os seres vivos existentes: os que conhecemos, os que ainda não descobrimos, e os que não existem mais. Alguns são parentes mais próximos (como o homem e o chimpanzé) enquanto outros são mais distantes (como o homem e o cuco). E como sabemos disso? Fazendo uma comparação sistemática entre eles. Atualmente, as evidências mais convincentes estão na comparação do DNA dos seres vivos. O DNA é a informação genética que todos os seres vivos possuem em cada uma de suas células. Esse DNA é como um código de barras, e em cada indivíduo esse código é diferente, fazendo com que cada indivíduo seja diferente. Portanto (a não ser que você tenha um irmão gêmeo idêntico) dificilmente alguém no mundo todo tem esse código totalmente igual ao seu, as chances disso acontecer são praticamente nulas. Porém, partes desse código são iguais entre os seres vivos, e por isso todos podemos nos considerar uma grande família biológica.



Fonte: <http://images.google.com/>

Você Sabia...?

...que até algum tempo atrás todas as geladeiras possuíam seu congelador no alto? O congelador fica na parte de cima da geladeira porque o ar frio é mais denso e, portanto, tem a tendência a descer, enquanto que o menos frio sobe, estabelecendo-se assim uma circulação do ar no interior da geladeira denominada "corrente de convecção". Essa corrente não pode ser interrompida por excesso de alimentos (geladeira abarrotada) e, muito menos, pelas famosas "toalhinhas" de plástico que têm um efeito catastrófico na circulação do ar. Além disso, é bom lembrar que o gelo é um excelente isolante térmico (o "ighi" dos esquimós é feito de gelo e os protege do frio). Por isso nunca se deve deixar acumular uma crosta de gelo em torno do congelador, pois, na prática, impediria o congelamento dos alimentos. Hoje existem geladeiras com o congelador embaixo devido ao desenvolvimento tecnológico.



Fonte: <http://images.google.com/>

Há algum tempo...

...a história do celular começa, em 1888 quando o físico alemão Heinrich Hertz (que dá nome a unidade de medida de frequência, Hertz) transmitiu pela primeira vez códigos sonoros pelo ar, o que possibilitou a primeira ligação telefônica intercontinental em 1914. Em 1940, foi criado um sistema de comunicação à distância que evitava que houvessem interceptações no sinal. Sete anos depois a empresa de tecnologia norte-americana Bell, que hoje faz parte da AT&T, se utilizou dessa tecnologia para desenvolver um sistema telefônico interligado por várias antenas, batizadas de "células", o que gerou o nome do aparelho. Em 1956 a Ericsson criou o celular, chamado de Ericsson MTA. O aparelho só era móvel se fosse levado em um carro, porque pesava quase 40 quilos, e o custo de produção também não facilitava sua popularização. Em abril de 1973 a Motorola, concorrente da Ericsson, lançou o Motorola Dynatac 8000X, um verdadeiro celular portátil (para a época), com 25 cm de comprimento e 7 cm de largura, pesando "apenas" 1 quilo e com uma bateria que durava 20 minutos. O evento que marcou o lançamento foi a primeira chamada telefônica celular móvel, feita de uma rua em Nova Iorque pelo engenheiro eletrotécnico da Motorola, Martin Cooper, para seu concorrente, o engenheiro Joel Engel, da AT&T. A partir daí Cooper passou a ser considerado o pai do celular.



Fonte: <http://images.google.com/>

Ciência no seu cotidiano.

Muitas coisas que temos em casa não são utilizadas em todo o seu potencial, dentre elas podemos citar o papel alumínio. Algumas pessoas dizem que esse utensílio tem um lado correto a ser utilizado. Na verdade os dois lados tem seu valor: para assar os alimentos, o ideal é manter o lado brilhante do papel alumínio para dentro. A parte brilhante reflete melhor o calor, impossibilitando que o calor abandone a comida, assim os alimentos cozinham mais rápido. Para congelar os alimentos é aconselhável manter o lado brilhante para fora, pois se o congelador for aberto, o papel alumínio refletirá o calor, mantendo o alimento refrigerado por mais tempo. O papel alumínio também pode ser utilizado para conservar frutas por mais tempo, além de afiar tesouras e facas (é só fazer vários cortes em papel alumínio amassado). Mas é preciso salientar a importância de jamais utilizar este tipo de material dentro do micro-ondas, pois ele reflete as ondas presentes no aparelho, podendo danificá-lo.



Fonte: <http://images.google.com/>

Mito x verdade.



X



Fonte: <http://images.google.com/>

Você já ouviu falar que misturar leite com manga (e com outras frutas como melancia e uva) faz mal? Pois saiba que essa história não passa de um mito. A má reputação dessa mistura foi elaborada intencionalmente na época do Brasil Colonial. O leite era, então, um alimento bastante raro, e caro, exclusivo dos patrões, os senhores de engenho. Como eles não queriam que essa preciosidade fosse consumida por escravos, inventaram e espalharam a lenda, que sobreviveu até hoje. Restava, portanto, aos escravos se contentarem com os frutos das mangueiras, que, ao contrário do leite, eram abundantes nas grandes propriedades rurais. Os dois alimentos formam, na verdade, uma combinação bastante saudável. A manga é fonte de vitamina C, fósforo, ferro, cálcio, lipídios e proteína. O leite, por sua vez, é rico em proteína, cálcio, vitaminas A e D e outras substâncias. Moral da história: um coquetel de manga com leite garante fartas doses de vitaminas e sais minerais dos mais importantes para o organismo humano.

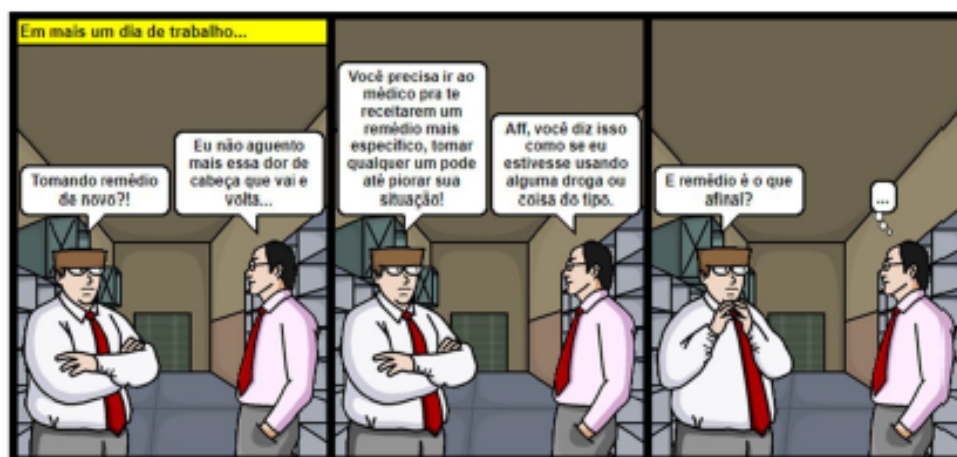
Saúde em risco!

Sentir a cabeça “gelar” enquanto toma um sorvete é uma experiência bastante desagradável - e comum. No entanto, cientistas ainda têm dificuldade de explicar o fenômeno. Agora, uma nova pesquisa mostrou que essa sensação, assim como outros tipos de dor de cabeça, pode ter relação com o fluxo sanguíneo do cérebro. Esse novo estudo afirma que a sensação de “congelamento do cérebro” é um tipo de gatilho para outros tipos de dores de cabeça. Ao causarem essa sensação em voluntários dentro de um laboratório (todos tomaram água muito gelada com um canudo) e estudar o fluxo sanguíneo de seus cérebros, os pesquisadores mostraram que a dor de cabeça súbita parece ser desencadeada por um aumento abrupto do fluxo sanguíneo na artéria cerebral, desaparecendo quando essa artéria se contrai. Os pesquisadores envolvidos especulam que a dilatação pode ser um tipo de autodefesa do cérebro. Por ser o crânio uma estrutura fechada, o grande fluxo de sangue pode aumentar a pressão e provocar dor. É bom lembrar que dores fortes e contínuas devem ser avaliadas por profissional qualificado.



Fonte: <http://images.google.com/>

Tirinha da vez!



Elaborado em: <http://www.atipicador.com/cria.php>

Espaço do leitor.

Desenhe nesse espaço uma informação do jornal que você considera **IMPORTANTE**.

APÊNDICE G

Sétima edição do jornal 'Ciência em Casa'

CIÊNCIA EM CASA

Edição 07

Sensacionalismo na Divulgação Científica.

Fonte: <http://images.google.com/>

Com toda a certeza você já se pegou lendo alguma notícia e se perguntou se aquilo era verdade, pois era aparentemente algo absurdo. Ou ao assistir em algum programa na TV que parecia não contar toda a história verdadeira no caso ocorrido. Pois bem, isso não ocorre apenas com notícias sobre política, esportes ou educação, por vezes as notícias sobre ciência também são alvos dessas situações. Há alguns anos, os principais meios de comunicação eram o rádio e o jornal impresso. Nessa época eram muitas as notícias sobre ciência que já sofriam com o que chamamos de sensacionalismo, esse termo se refere a uma forma tendenciosa de passar determinada informação, em que é possível observar até mesmo alterações nos resultados de uma pesquisa, muitas vezes para chamar atenção do telespectador ou até mesmo por interesse

de determinada classe social. Porém essas alterações com diferentes intenções podem ser motivos de interpretações erradas, onde o leitor não é o culpado. Hoje os meios de comunicação mais acessados são a televisão e a internet, porém o problema do sensacionalismo continua mesmo tendo mudado de lugar. Enquanto antigamente se tinha uma quantidade limitada de informações, hoje temos acesso a diversos assuntos em inúmeros locais, tanto que muitas vezes não conseguimos discernir as notícias verdadeiras das erradas ou que estão descritas de forma equivocada. Assim, é importante que a população tenha o que chamamos de criticidade, com isso é possível o aumento do acesso à informação que melhor condiz com a realidade, o que proporciona uma diminuição de informações errôneas circulando livremente.

Já olhou ao seu redor hoje?

Ao olharmos para o céu podemos observar estrelas (entre elas o Sol) e a Lua como exemplos. Porém o Universo é muito mais vasto do que isso, não é porque não vemos a olho nú (ou mesmo com auxílio de aparelhos modernos como o telescópio) que não existe muito mais para ser estudado. Além do que já estava no espaço antes de existir vida na terra, hoje existe também uma grande quantidade de algo produzido por nós: lixo espacial. Atualmente, há no espaço mais de meio milhão de peças de lixo espacial, composto por pedaços quebrados de foguetes, satélites e cosmonaves que não funcionam mais, além de pequenos objetos perdidos pelos astronautas. Tudo isso junto pesa mais de 7.500 toneladas e causam risco de acidentes graves, tanto em órbita (pelo risco de possíveis colisões), quanto numa possível reentrada de tais detritos na atmosfera terrestre. Atualmente existem estudos sobre formas de diminuir esses riscos.



Fonte: <http://images.google.com/>

Você Sabia...?



Fonte: <http://images.google.com/>

... que dormir é uma necessidade como respirar e comer? Ainda é discutido o porquê precisamos passar tanto tempo desconectados do mundo externo e vulneráveis. Uma das hipóteses estudadas é que o sono não começou como uma necessidade, mas sim como forma de economia de energia. Enquanto dormimos, nosso corpo aproveita para fazer todo o tipo de manutenção necessária. A duração do sono varia de acordo com os hábitos do animal. Leões que podem se alimentar em só uma parte do dia e não precisam se preocupar muito, já que ninguém tenta comer eles, passam em torno de 13 horas dormindo. Porém zebras e girafas que precisam estar sempre alertas devido seus predadores, podem dormir menos de 4 horas por dia. Até as baratas dormem quando estão paradas e com as antenas dobradas. Golfinhos e baleias que vivem na água, mas respiram como nós, também dormem, nesse caso cada metade do cérebro dorme por vez com um olho fechado, assim a outra metade pode fazer o corpo subir até a superfície para respirar.

Há algum tempo...

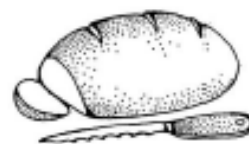
... mais precisamente no ano de 1679 o físico francês Denis Papin, apoiado no princípio de que em uma panela hermética (completamente fechada) o vapor da água iria aumentar a pressão no seu interior, aumentando simultaneamente o ponto de ebulição, criou um utensílio que adveio o nome de “digestor” ou “marmitta de Papin”. Consistia num recipiente em ferro fundido, com uma tampa que o fechava de uma forma hermética provida de uma válvula de segurança, que permitia a saída de vapor em excesso (por isso a importância de constante manutenção dessa válvula nas panelas de pressão atuais). Desta forma os alimentos ficavam prontos muito mais rapidamente. Até 1905 foi utilizado o ferro fundido, até que a empresa americana Presto Company criou o primeiro modelo de panelas em alumínio, logo seguido pelas opções hoje comuns em aço inoxidável. Pelos seus resultados práticos, esta invenção não serviu só a culinária, sendo também usada em hospitais para esterilização de instrumentos cirúrgicos, na indústria do papel onde facilita a cozedura da polpa da madeira e até no setor das conservas.



Fonte: <http://images.google.com/>

Ciência no seu cotidiano.

Com toda a certeza a maioria das pessoas come pão se não todos, quase todos os dias. E de certa forma, o pão de todo dia está vivo. Embora o comamos há milhares de anos, foi apenas por volta de 1850 que o químico Pasteur descobriu que o segredo estava na atividade de certos fungos chamados leveduras. A palavra, da mesma forma que seu equivalente 'fermento', significa ferver. A fermentação faz com que os açúcares se rompam e liberem dióxido de carbono. À medida que as bolhas desse gás se expandem, elas são mantidas dentro da massa pelo glúten que se formou ao amassarmos a farinha com água. Essas bolhas forma cavidades no pão depois de assado, que dão a ideia de 'pão fofinho'.



Fonte: <http://images.google.com/>

Mito x verdade.

É verdade que a liberação da maconha aumentará o índice de viciados em drogas? A liberação da maconha é um assunto que dá margem para muita desinformação, tanto no uso recreativo quando no uso terapêutico. Levando em consideração que uma droga seja uma substância passível de vício e que seu uso sem controle pode fazer mal a saúde, então muitas outras substâncias deveriam ser proibidas há muito tempo, como o açúcar, alimentos com cafeína, o cigarro, a bebida alcoólica, entre outros. A maconha é proibida no nosso país (em outros é liberado seu uso) por muitos motivos, sendo que a guerra contra essa planta foi motivada muito mais por fatores raciais, econômicos, políticos e morais do que por argumentos científicos, já que os estudos que se tem comprovam muito mais o seu benefício do que seu malefício (quando o uso ocorre de forma controlada, que é o caso da maior parte dos consumidores). E algumas dessas razões são inconfessáveis. Por exemplo, Tem a ver com o preconceito contra árabes, chineses, mexicanos e negros, usuários frequentes de maconha no começo do século XX. O fato é que, apesar da desinformação dominante, sabe-se muito sobre a maconha. Ela é cultivada há milênios e centenas de pesquisas já foram feitas sobre o assunto. Alguns de seus benefícios no uso medicinal contam com a melhora de pacientes com glaucoma, náuseas, dores crônicas, inflamações, esclerose múltipla, epilepsia, entre outros. Muitas vezes as mídias ou outros meios de dominação ideológica passam uma imagem que não condiz com a realidade, modificando o fato de tal forma que passamos a acreditar que aquilo com toda a certeza é verdade, assim é importante observarmos um mesmo assunto de diferentes ângulos.



Fonte: <http://images.google.com/>

Saúde em risco!

A ingestão de leite materno pelo bebê é de extrema importância, pois auxilia no seu crescimento, promove o surgimento de bactérias benéficas e ajuda no sistema imunológico. A lactose é o açúcar do leite, uma molécula relativamente grande que precisa ser quebrada para ser aproveitada pelo organismo, assim existe uma enzima para isso, chamada lactase. A quantidade de lactase atinge seu nível máximo pouco depois do nascimento, e vai diminuindo lentamente. Por isso muitos indivíduos passam mal com a ingestão de leite. Se for consumida grande quantidade de leite sem ter lactase no organismo, o açúcar do leite passa através do intestino delgado sem ser absorvido, encontrando algumas bactérias que fermentam a lactose para produzir dióxido de carbono (gás) que causa a sensação de inchaço e dor. A presença de açúcar no intestino também pode causar diarreia. Por isso é importante ficarmos atentos ao tomar leite, muitas pessoas passam a vida com problemas intestinais sem saber que algo que faz parte do dia-a-dia era o culpado.



Fonte: <http://images.google.com/>

Tirinha da vez!



Elaborado em: <http://www.atriscador.com/mika.php>

Espaço do leitor.

Desenhe nesse espaço uma informação do jornal que você considera IMPORTANTE.

APÊNDICE H

Oitava edição do jornal 'ciência em casa'

CIÊNCIA EM CASA

Edição 08

Ciência: processo em constante construção

Fonte: <http://images.google.com/>

Há tempos a humanidade busca conhecimento: sobre o universo, sobre onde vive, sobre o que a rodeia, sobre si mesmo. Muitas questões já foram respondidas com o passar dos anos, de forma científica ou criadas no senso comum. Com as respostas encontradas através da ciência, veio o desenvolvimento científico e tecnológico, o qual hoje alcança patamares que antes não eram imagináveis. O conhecimento científico é construído com base no método científico. Nenhum cientista pode criar um conhecimento com base apenas no que ele acredita, ele precisa provar muito bem provado, seguindo várias etapas que podem demorar a vida do pesquisador, ou ainda gerações de pesquisadores. O moderno método científico, utilizado até hoje, foi lançado no livro *O Ensaíador* de Galileu Galilei* que aponta as etapas que o pesquisador precisa seguir no seu trabalho. O

conhecimento científico bem estabelecido hoje, quando bem utilizado, permite avanços em diferentes áreas, possibilitando que o homem viva por mais tempo e com melhor qualidade de vida. Porém é essencial compreender que a ciência não possui caráter dogmático, ou seja, não é uma verdade absoluta. Ela é apenas uma das diferentes formas de enxergar a realidade. É necessário encararmos o fato de que a ciência está em um processo de constante construção, podendo modificar os conhecimentos já postos. E é isso que a faz tão interessante, pois a partir do momento que não existem mais perguntas, não existe a necessidade de existir ciência.

*Galileu Galilei: aquele que percebeu crateras na Lua através de uma luneta, antes disso, por forte influência religiosa, acreditava-se que a Lua era perfeita, assim como tudo que está no céu – a ciência trouxe uma visão diferente.

Já olhou ao seu redor hoje?

Hoje sabemos que o Universo é muito maior do que se pensava há algum tempo, e sendo tão grande, será que existem formas de vida extraterrestres, vidas em outros mundos, em outras partes do universo? NINGUÉM SABE. Apesar de muitos cientistas acreditarem que existe, não há evidência, e para a ciência, simplesmente acreditar não é o suficiente. Uma das virtudes da ciência é que os cientistas sabem quando não sabem algo e admitem sua ignorância. Isso porque não saber a resposta é um estimulante desafio para tentar descobri-la. Um dia poderemos ter evidências muito concretas de que existe vida em outros planetas. Por enquanto, o melhor que um cientista pode fazer é registrar o tipo de informações que poderia reduzir a incerteza e levar da suposição à estimativa de probabilidades. E isso já é uma tarefa bastante interessante.



Fonte: <http://imagens.google.com/>

Você Sabia...?

...que existem informações que são repassadas durante tanto tempo que passam a serem aceitas como verdadeiras? Você já deve ter ouvido falar que alguém tem 'memória de elefante' quando a pessoa tem boa memória, ou 'memória de peixe' quando a pessoa tem a memória ruim. Pois bem, a memória do elefante é realmente muito boa. Elefantes selvagens podem ficar anos sem ter contato com animais com os quais já tenham uma vez se relacionado – e, ainda assim, parecem se recordar deles. Outra boa medida da capacidade de memória é que, quando bem treinados, eles são capazes de responder a cerca de 40 diferentes comandos de voz. E, mesmo que passem um ou dois anos sem ouvir tais comandos, reagem corretamente quando voltam a ser estimulados. Já a ideia de que peixe tem memória ruim não é verdadeira. Um estudo feito por pesquisadores australianos concluiu que os peixes não somente podem lembrar de seus predadores por pelo menos um ano como também têm uma capacidade de aprendizagem excelente. Se um peixe morde um anzol e consegue escapar, guarda esta experiência em sua memória e é muito difícil que volte a morder um anzol numa segunda oportunidade. Por causa do desconhecimento sobre o comportamento dessas criaturas, pode-se cometer o erro de achar que quando não há pesca em uma região determinada é porque se esgotaram os recursos ou os peixes foram embora dali, quando na realidade o que pode estar ocorrendo é que os peixes estão ali, mas não caem na armadilha. Os peixes aprendem também a conhecer em profundidade seu ambiente e associam a abundância de alimentos ou os perigos com determinados lugares.



Fonte: <http://imagens.google.com/>

Há algum tempo...

...uma das primeiras ideias de transmissão de imagens foi apresentada pelo engenheiro alemão Paul Gottlieb Nipkow. Entretanto, as primeiras ideias práticas sobre transmissão e recepção de imagens datam da década de vinte e estão associadas, entre outros, aos nomes do escocês John L. Baird e do americano Philo Farnsworth que as desenvolveram de modo independente. Em 1926 aconteceu a primeira exibição realizada por John Baird daquilo que viria a ser conhecido como televisão. Em 1932, a primeira antena de televisão é instalada no topo de um edifício de Nova Iorque, para realização de experimentos. Na década de trinta a televisão começa a funcionar também na Alemanha, na Inglaterra e na Rússia. Nessa época, já surgiam experiências com a televisão colorida, mas a Segunda Guerra Mundial fez interromper os estudos, e as pesquisas foram dirigidas para a produção de novos armamentos. Em 1946 operavam milhares de televisores nos Estados Unidos. No Brasil, a televisão em preto e branco chegou em setembro de 1950, com a inauguração da TV Tupi de São Paulo. No Brasil a primeira transmissão oficial em cores se deu em março de 1972 e, nos Estados Unidos, as transmissões regulares começaram em 1954.



Fonte: <http://imagens.google.com/>

Ciência no seu cotidiano.

Podemos não perceber, mas em nosso dia-a-dia existem diversas influências deixadas pelos indígenas. O hábito de tomar banho diariamente; o costume de tomar chás de ervas medicinais; o uso de redes para descanso; muitos dos alimentos que utilizamos hoje como a mandioca e o milho; também muitas das palavras que utilizamos vêm da cultura indígena. Quando os portugueses chegaram ao Brasil, desconheciam muitos animais e plantas daqui, assim os indígenas apresentaram e deram nomes, como por exemplo, a capivara, o tamanduá, a cutia, o jabuti; e às frutas, como o cacau. Cerca de 80% das palavras que nomeiam as plantas e animais brasileiros são oriundas do Tupinambá, o mais conhecido idioma nacional nativo.



Fonte: <http://images.google.com/>

Mito x verdade.

Em tempestades com raios, muitas pessoas possuem o costume de tomar alguns cuidados especiais, porém alguns não são necessários, enquanto outras atitudes podem salvar vidas. Caso esteja na rua, não fique embaixo de árvores, nem em abrigos abertos como barracas, varandas ou toldos; evite segurar objetos metálicos longos, como varas de pesca ou tripés; não pratique atividades como empinar pipas, andar a cavalo ou nadar; não ande de moto. O ideal é buscar abrigo em locais fechados. Se você não tem alternativa e não achou nada coberto, se agache. Um raio pode cair duas vezes no mesmo lugar, o Cristo Redentor, por exemplo, é atingido pelo menos seis vezes por ano. O guarda-chuva também atrai raio, ele só protege da chuva. Entre os mitos e verdades, o carro sempre causa dúvidas. Se você estiver fora do carro, o risco de ser atingido aumenta muito por causa da lateria que atrai a eletricidade. Se você ficar dentro do veículo, com janelas fechadas, você estará no local mais seguro na hora de uma tempestade. Espelho não atrai raios. Você pode se olhar à vontade. Mas é importante desligar os aparelhos elétricos durante a tempestade, isso porque o raio pode danificar o eletrônico. Pode falar ao celular durante a tempestade dentro de casa, porém quando se trata de telefones convencionais, é melhor evitar seu uso.



Fonte: <http://images.google.com/>

Saúde em risco!

Em época de calor intenso alguns insetos tendem a aparecer e incomodar com suas picadas e consequentes coceiras. A coceira é fruto de uma reação alérgica e de defesa do nosso organismo contra a picada do inseto. Quando um pernilongo nos pica, um pouco de sua saliva, contendo anestésicos, anticoagulantes e outras substâncias, é injetada em nossa pele. Imediatamente, nosso sistema imunológico entra em ação e células especiais liberam histamina e outros agentes de defesa para combater a invasão. A histamina eleva a circulação de sangue no local, o que deixa a pele vermelha e inchada, mas também aumenta a presença de células protetoras no local. Só que um efeito desagradável da histamina é a coceira. O pior é que, ao coçar a ferida, a pessoa pode infeccionar o local com bactérias presentes nas unhas. Quando a reação alérgica é muito intensa, a pessoa deve tomar um anti-histamínico para o corpo parar de liberar histamina. Algumas pessoas têm mais sensibilidade à picada de pernilongo do que outras. O grau de coceira vai depender do sistema imune de cada um.



Fonte: <http://images.google.com/>

Tirinha da vez!



Elaboreado em: <http://www.stripgator.com/criar.php>

Espaço do leitor.

Desenhe nesse espaço uma informação do jornal que você considera **IMPORTANTE**.

APÊNDICE I

Formulário preliminar

Questionário Preliminar

* Entregue juntamente com o termo da Comissão de Ética.

1. Idade _____. **2. Sexo** () feminino. () masculino.

3. Grau de escolaridade.

- () Sem escolaridade.
() Ensino Fundamental I (antiga 1ª a 4ª série).
() Ensino Fundamental II (antiga 6ª a 8ª série).
() Ensino Médio (antigo ginásio ou segundo grau).
() Ensino Superior.

4. Possui acesso à internet?

- () Sim. () Não.

5. Possui aparelho celular com acesso à internet?

- () Sim. () Não.

6. Quais redes sociais você utiliza?

- () WhatsApp. () Facebook. () Skype. () Instagram.
() Twitter. () Outros: _____
() Nenhum.

7. Quais mídias você utiliza para se manter atualizado?

- () Televisão. () Rádio. () Jornal (impresso). () Jornal (TV).
() Revista. () Internet. () Outros: _____
() Nenhum.

8. Das mídias que você acompanha quais tipos de informação mais aparecem?

- () Esportes. () Política. () Educação. () Ciência. () Saúde.
() Produtos e serviços. () Outros: _____

9. Você PERCEBE notícias sobre Ciências nas mídias que acompanha?

- () Sempre. () Às vezes. () Nunca.

10. Você PROCURA notícias sobre Ciências nas mídias que acompanha?

- () Sempre. () Às vezes. () Nunca.

11. E para você, o que é Ciência?

APÊNDICE J

Formulário intermediário

Questionário Intermediário - entrevista

* Realizada após a distribuição da 4ª edição do jornal 'Ciência em Casa'.

1. Como você se sente diante da leitura do jornal 'Ciência em Casa'?

2. Você percebe se a leitura do jornal 'Ciência em Casa' mudou sua visão sobre as coisas ao seu redor? Se sim, como?

3. Sobre quais assuntos você gostaria de ler nas próximas edições do jornal 'Ciência em Casa'?

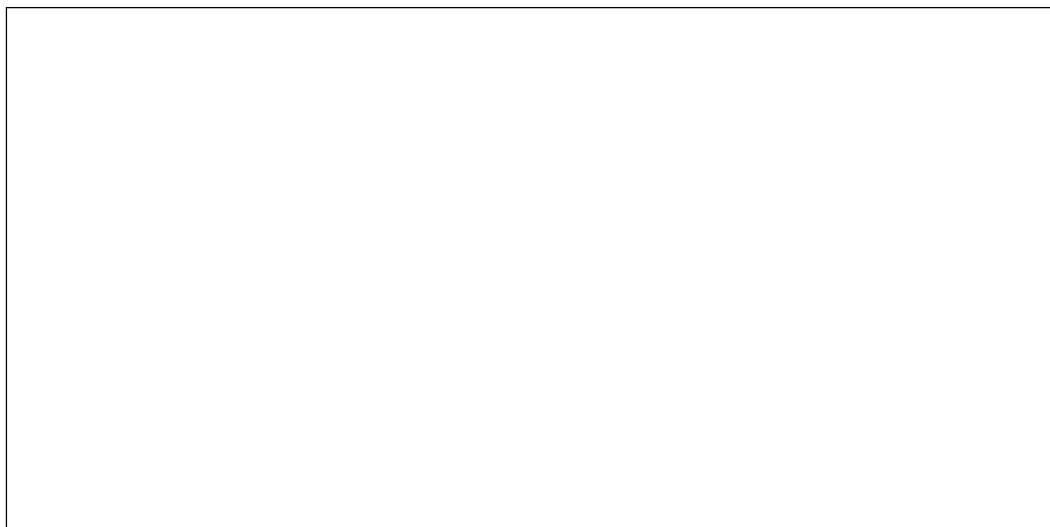
APÊNDICE K

Formulário final

Questionário Final

* Após todas as oito edições do jornal 'Ciência em Casa' serem lidos.

1. De acordo com suas leituras do jornal 'Ciência em Casa', faça um desenho sobre uma forma de como você utiliza a Ciência no seu dia-a-dia.



2. Para você, o que é Ciência?

APÊNDICE L

Lista de palavras da técnica de associação de palavras

Fogo	
Lua	
Respiração	
Computador	
Pesquisador	
Saúde	
Celular	
Internet	
Céu	
Cientista	
Curiosidade	
Conhecimento	
Cinema	
Descobertas	
Jornal	
Televisão	
Ciência	
Tecnologia	

APÊNDICE M

Termo de consentimento livre e esclarecido



Universidade Estadual de Ponta Grossa
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

COMISSÃO DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS

Av.: Gen. Carlos Cavalcanti, 4748 CEP: 84030-900 Bloco M, Sala 100
 Campus Uvaranas Ponta Grossa Fone: (42) 3220.3108 e-mail: seccoep@uegp.br

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você _____, está sendo convidado a participar da pesquisa Desmistificando a Ciência do cotidiano com material midiático em ensino informal, tendo como pesquisador responsável Silvio Luiz Rutz da Silva e como pesquisadora participante Daniela Mayer Antunes da Universidade Estadual de Ponta Grossa. O objetivo da pesquisa é analisar o nível de aceitação de pessoas não adeptas da tecnologia, em relação à Ciência do cotidiano e desmistificações de assuntos da área de Ciências da Natureza, através do uso de material midiático.

A sua participação no estudo será de ler os jornais disponibilizados, responder questionários e participar de entrevistas, tudo de forma sigilosa em anonimato, ou seja, seu nome não será exposto de nenhuma forma. Os dados coletados diante desse processo servirão de análise para escrita de dissertação e artigos.

Após as análises você será informado dos resultados desta pesquisa da qual participa. Sua participação é voluntária, portanto não receberá recompensa ou gratificação nem pagará para participar. Será garantido o livre acesso a todas as informações e retirada de dúvidas sobre o estudo, enfim, tudo o que você queira saber antes, durante e depois da participação na pesquisa. Você poderá deixar de participar do estudo a qualquer momento, sem apresentar justificativas e, também, sem prejuízo ou perda de qualquer benefício que possa ter adquirido, tendo também todas as dúvidas esclarecidas sobre a sua participação neste trabalho. Em caso de dúvidas, você poderá entrar em contato com qualquer um dos membros da pesquisa ou com a Comissão de Ética em Pesquisa da UEPG:

Nome do pesquisador

Rua : Rodriguez Alves nº 554/102 Ponta Grossa /PR Telefone: 99912-2701

Nome do pesquisador

Rua : Santo Agostinho nº 57 Ponta Grossa /PR Telefone: 99936-2990

Comitê de Ética em Pesquisa

UEPG campus Uvaranas, Bloco M, sala 100 Telefone: (42) 3220-3108.

 Assinatura do convidado para a pesquisa

 Assinatura pesquisador responsável

 Assinatura pesquisador participante

Ponta Grossa, ____ de _____ de 2017.