



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA**

Renylson Braga Lopes

**RADIOATIVIDADE EM UMA REVISTA POPULAR: ANALISANDO
O TEMA SOB A ÓTICA DO JORNALISMO CIENTÍFICO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Brasília – DF

2.º/2021



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA**

Renylson Braga Lopes

**RADIOATIVIDADE EM UMA REVISTA POPULAR: ANALISANDO
O TEMA SOB A ÓTICA DO JORNALISMO CIENTÍFICO**

Trabalho de Conclusão de Curso em Ensino de Química apresentado ao Instituto de Química da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientador: Evelyn Jeniffer de Lima Toledo

2.º/2021

AGRADECIMENTOS

O caminho percorrido até o presente trabalho de conclusão de curso contou com participações muito importantes, dentre as quais agradeço:

A Deus por me dar saúde e força para superar as dificuldades.

Aos meus irmãos e aos meus pais, Maria e Antônio, que desde sempre se empenham em proporcionar condições favoráveis para que os filhos tenham o que vestir, comer, e também dando recursos para que a educação por meio do estudo esteja sempre em nossas vidas.

A Ana Carolina Nóbrega, que sempre me apoiou, acompanhou cada momento e me fortaleceu para que sempre seguisse em frente.

Aos meus colegas e amigos de curso, em especial Lucas Menhõ e Felipe Monteiro, que me apoiaram e ajudaram durante o curso.

À minha orientadora, Jeniffer, que deu todo auxílio necessário para a elaboração do trabalho.

Ao corpo docente do instituto de química, que me auxiliou no progresso acadêmico.

Ao grupo de pesquisa “VIP UnB” que auxiliou diretamente com dicas e comentários pertinentes para a melhoria deste trabalho.

Sumário

Introdução	5
CAPÍTULO 1: DIFUSÃO CIENTÍFICA	6
1.1 O Público e a Informação Científica	6
1.2 Radioatividade e a mídia	15
CAPÍTULO 2: DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO	19
CAPÍTULO 3: ANÁLISE DAS MATÉRIAS	22
3.1 Categoria Informativa	23
3.2 Categoria Educativa	23
3.3 Categoria Social	24
3.4 Categoria Cultural	25
3.5 Categoria Econômica	26
3.6 Categoria Político-Ideológica	27
3.7 Autoria	28
3.8 Entidades Químicas	29
3.9 Expressões e Termos da Radioatividade	30
CONSIDERAÇÕES FINAIS	33

Introdução

O avanço da tecnologia, no decorrer do tempo, traz consigo modificações nos meios de comunicação (ARAÚJO; FASHIN, 2015). As mídias eletrônicas se fixaram bem durante essa evolução visto que jornais e revistas impressos, que eram fontes de informação relevantes e que ainda possuem um poder de influência sobre a sociedade, transferiram espaço para elas. No Brasil, revistas como a *Veja* da Editora Abril para manter sua circularidade criaram plataformas para acesso digital.

A *Veja* destaca-se pela alta circulação que, de acordo com a própria Editora Abril, vende em média um milhão de exemplares por semana (SOBREIRO, 2020). A revista apresenta diversas temáticas, tais como política, economia, ciência e tecnologia.

Entre as questões científicas, destaca-se a radioatividade devido às grandes polêmicas que o tema envolve sendo um grande potencial para a produção de energia no país, bem como em tratamentos médicos, agricultura e indústria (PATRÍCIO *et al.*, 2012). Além disso, está no centro de vários episódios catastróficos como, por exemplo, a explosão na usina nuclear em Chernobyl, na Ucrânia (SUGUIMOTO; CASTILHO, 2014) e o acidente com Césio-137, em Goiânia/GO (CHAVES, 2017). Levando em conta tal relevância, o estudo é motivado pela minha falta de experiência acerca do tema durante a formação no ensino médio e entendimento de que as pessoas precisam estar cada vez mais cientes sobre os estudos desenvolvidos e como estes impactam a sociedade.

A democratização da informação e a importância da radioatividade corroboram para a formação cidadã, e os instrumentos jornalísticos possuem papel fundamental no que diz respeito à transmissão de informações, sendo assim com o intuito de entender, na medida do possível, como a informação científica é transmitida ao público leigo e o que possivelmente inviabiliza uma transmissão clara, o objetivo desta pesquisa é fazer uma avaliação em relação a como vem sendo produzidas as matérias sobre radioatividade, publicadas na plataforma digital da revista popular *Veja*, nos últimos 5 anos, considerando as funções do jornalismo científico, elencadas por Bueno (1985) e utilizando o método da análise de conteúdo de Bardin (2016).

Palavras-chave: Radioatividade; Revista; Informação Científica.

CAPÍTULO 1: DIFUSÃO CIENTÍFICA

1.1 O Público e a Informação Científica

A área denominada Divulgação Científica estuda diferentes meios de dispersão da informação científica. Compreender as questões que abarcam a área exige que os termos utilizados sejam precisos para que as especificidades não sejam perdidas. Alguns desses termos são equivocadamente tidos como sinônimos, por isso, se mostra adequado a apresentação de cada um.

O primeiro termo que chama atenção é o denominado difusão científica, que “[...] faz referência a todo e qualquer processo ou recurso utilizado para a veiculação de informações científicas e tecnológicas (BUENO, 1985, p. 1420)”. Seu conceito possui limites bastante amplos e tal extensão abrange basicamente todas as formas que existem de se veicular a informação científica, ou seja, a difusão científica engloba a divulgação científica e a comunicação científica (BUENO, 1985).

O tratamento da informação científica para a difusão científica é feito em função do público alvo que pode ser especialista ou leigo. Assim, como afirma Bueno (1985), quando a difusão científica acontece tendo como foco especialistas ela será denominada comunicação científica ou disseminação científica, mas quando o alvo for não especialistas é intitulada divulgação científica.

A Comunicação científica também chamada de disseminação científica “[...] diz respeito à transferência de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovações e que se destinam aos especialistas em determinadas áreas do conhecimento” (BUENO, 2010, p.2). Nesse caso, a informação é tratada de forma mais específica e não se ignora o fato de que tal produção tem caráter contínuo e cumulativo e a sua disseminação ao longo do tempo é feita de forma mais elegante, por meio daqueles que exercem a respectiva função, ou seja, pesquisadores/cientistas (BUENO, 2010). Na questão do discurso, os termos e expressões abordados também exigem um cuidado, ou seja, necessitam de explicação, porém o público que recebe a informação tem maior familiaridade e com isso as possibilidades de entendimento crescem (BUENO, 2010).

Os meios de propagação da comunicação científica são mais restritos, como por exemplo podemos citar periódicos científicos e eventos técnico-científicos. A principal

intenção da comunicação científica é manter em conformidade e harmonia a disseminação da informação especializada, para que a comunidade em questão saiba dos avanços, estudos, experimentos e teorias. Ao olhar a fundo para a comunicação científica é possível notar distinções mesmo que o público ao qual se direciona a informação seja especialista, pois a especialidade pode se dar na temática em questão ou em domínios distintos. Assim, a comunicação científica será intitulada intrapar quando o público for “especialistas de um campo ou de campos conexos” (BUENO, 2010, p. 9) e extrapar quando o comunicado for para “especialistas que não se situam, por formação ou atuação específica, na área que é objeto da disseminação” (BUENO, 2010, p. 9). Se devidamente retrabalhada e recodificada, a comunicação científica contribui para fortalecer o desenvolvimento da divulgação científica, pois ambas partem do mesmo pressuposto: a propagação da informação científica (BUENO, 2010).

A divulgação científica desempenha um grande papel na população, pois além de informar, pode aconselhar e direcionar a sociedade. O meio de informação em questão pode ser caracterizado como sendo a “[...] utilização de recursos, técnicas, processos e produtos (veículos ou canais) para a veiculação de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovações ao público leigo” (BUENO, 2009, p.162).

Análises confirmam que as pesquisas sobre a divulgação científica cresceram nas últimas décadas no Brasil, mas com números ainda baixos (MARQUES; FREITAS, 2018). Porém, mesmo com números abaixo do que se esperava esse aumento se perpetua aos poucos desde o início da era de veiculação da informação científica (BUCCHI; TRENCH, 2008). Esse resultado mostra que existem aspectos que impulsionam o interesse no saber científico e que

Vem crescendo e ajudando a consolidar nova configuração nas formas de apropriação do conhecimento, o que pode ser constatado pela verdadeira explosão no número de canais de divulgação científica, quer pela promoção de eventos, criação de museus ou espaços para a ciência, ou ainda pela criação de inúmeros boletins e jornais eletrônicos (VALÉRIO; PINHEIRO, 2008, p. 162).

A legitimação deste artifício de acordo com Felt (2003) tem um conjunto de motivos que devem ser

Entendidos como intimamente relacionados com as reivindicações de autoridade da ciência e tecnologia nas sociedades contemporâneas, os pedidos de autonomia feitos pelo sistema científico e também com o desejo de dar força ao modelo epistemológico científico como a maneira dominante da sociedade produzir conhecimento (FELT, 2003, p. 29).

O interesse apresentado com o passar do tempo pelas pessoas pode ser explicado em virtude de um possível reconhecimento de que a informação científica é cada vez mais necessária ao cidadão leigo, um recurso que é requerido para obtenção de orientação em decisões diárias (MUELLER, 2002). De acordo com Tuffani (2004, p.5) “é necessário assegurar a educação científica no ensino formal, mas, com a velocidade atual das informações, isso não basta para formar cidadãos conscientes dos desafios do futuro” (TUFFANI, 2004). Analisando de outro ponto de vista, o crescimento também é impulsionado pelo aumento da precisão que os produtores de conhecimento científico têm em informar ao público sobre seus feitos a fim de gerir a própria imagem, pois são cada vez mais dependentes de apoios financeiros, e também de aceitação pública, que não são tão fáceis de obter (MUELLER, 2002).

A percepção da população leiga não é tão acurada ao receber a informação, o que consequentemente gera equívocos, como por exemplo, achar que para a efetivação de ciência e tecnologia não é necessário um processo contínuo de estudos e que tudo se resume a ideias de mentes brilhantes. Ademais tendem a demorar a associar que a ciência possui caracterização coletiva ou burocrática e acabam individualizando a mesma, acreditam que a comunidade científica está à margem de sistemas de primeira qualidade que englobam recursos financeiros e tecnológicos, e simplesmente conseguem produzir apenas com o uso de suas mentes e mãos para alcançar grandes resultados (BUENO, 2010).

O nível de discurso no tratamento da divulgação científica deve ser realizado com maior cautela, pois está direcionado para um público que não busca constantemente publicações em periódicos e que não possuem constância em frequentar ambientes especializados de ciência, tais como congressos científicos. Sendo assim, qualquer uso de palavras mais técnicas e que remetem a algum tipo de conhecimento mais complexo, inviabiliza o processo da propagação da informação visto que as pessoas, as quais se direcionam tais informações perderão com maior facilidade o interesse (BUENO, 2010).

A divulgação se trata da democratização do acesso ao conhecimento científico para que a sociedade leiga tenha a oportunidade de participar de debates especializados que têm influência direta em seu cotidiano e possa tomar decisões com a fundamentação e base necessária. Os princípios aqui apresentados fazem com que o cuidado na divulgação da informação científica seja redobrado, assim fazendo com que ciência e tecnologia tenham um caminho de desenvolvimento mais efetivo, harmônico e uniforme, pois fica claro que o tipo

de interpretação adquirido em função do distanciamento da comunidade científica e do público leigo, confere a ciência e tecnologia uma característica de algo superestimado e que seu desenvolvimento é focado apenas em si mesmo e em quem protagoniza os estudos sem a necessidade de meios externos (BUENO, 2010).

Da mesma forma que a comunicação científica possui diferentes formatos dentro de seu público alvo, na divulgação científica também, de certa forma, é possível admitir uma determinada segmentação, já que existem diferentes níveis visto que o perfil de instrução da população e os veículos que promovem a mesma variam (BUENO, 2010). De acordo com Bueno (2010)

Há diferenças sensíveis entre divulgação científica mediada pela grande imprensa (por exemplo, os jornais O Estado de S. Paulo e Folha de S. Paulo e as revistas Veja e Época), pelas revistas ditas segmentadas (Info, Panorama Rural, Java Magazine e outros títulos) e pela TV aberta ou fechada. É importante admitir que, mesmo se considerando o grupo fechado de revistas consideradas como de divulgação científica, existem distinções importantes em termos de audiência, temáticas e nível de discurso. Este é o caso das revistas Superinteressante, Galileu, Ciência Hoje, Pesquisa FAPESP e a Scientific American Brasil” (BUENO, 2010, p. 1).

Na tentativa de viabilizar a utilização de termos para o público referente à divulgação científica é necessário também o cuidado com as técnicas. Palestras voltadas para o público leigo podem ser mais viáveis para que se mantenha a integridade da informação, e a chance de tirar dúvidas diretamente com o especialista no assunto. Para o aumento da credibilidade científica se faz necessário uma comunicação clara e constante da comunidade científica com o público sobre os benefícios e cuidados a serem tomados, pois mostra que os mesmos se preocupam em dar um bom retorno para a população e que, conseqüentemente, acarreta em um crescimento no nível de apoio a ciência (BUENO, 2010).

A divulgação científica vem como apoio ao ensino de ciências e auxílio na alfabetização científica e não deve ser vista como algo que irá sanar todas as dúvidas da sociedade, mas como algo que tem a capacidade de direcionar aquele determinado conhecimento, logo é essencial para que a distância entre cientistas e o público leigo seja cada vez menor. Sendo assim, pode-se afirmar que a divulgação científica se torna uma grande aliada da comunidade científica, não pelo fato de servir apenas como um meio de informação para a sociedade sobre os feitos científicos e tecnológicos, mas também serve como um objeto que trabalha a legitimação de tais estudos e aumenta a consciência da sociedade em relação aos feitos e a importância da ciência (VALÉRIO; PINHEIRO, 2008, p. 166). De acordo com Bueno (2009)

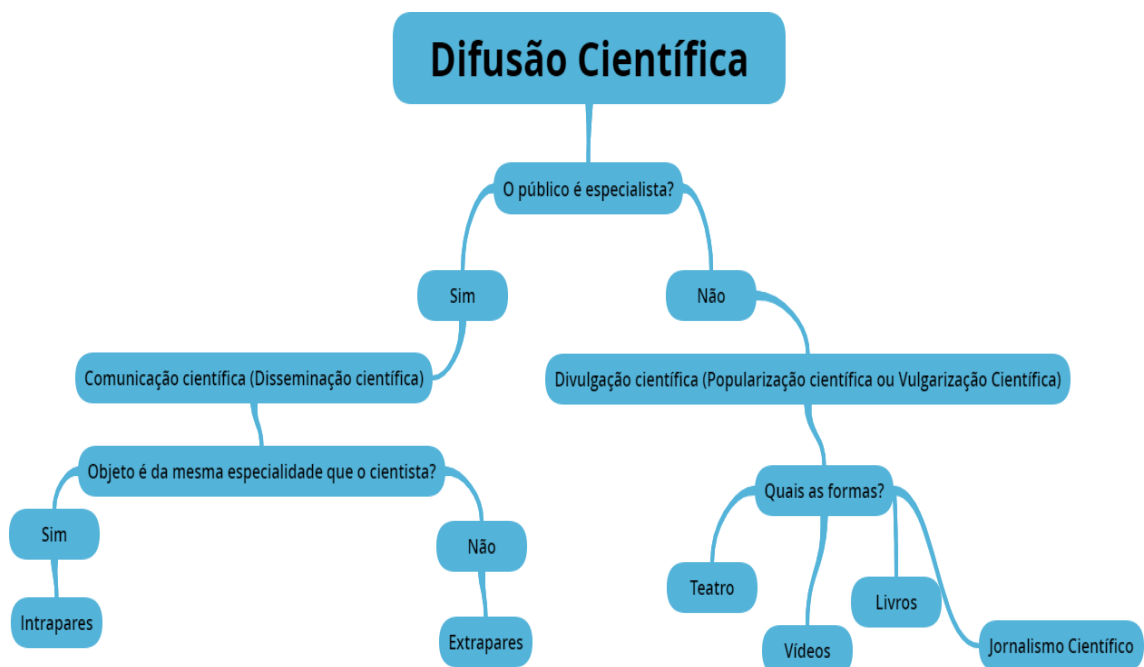
Na prática, a divulgação científica não está restrita aos meios de comunicação de massa. Evidentemente, a expressão inclui não só os jornais, revistas, rádio, TV [televisão] ou mesmo o jornalismo on-line, mas também os livros didáticos, as palestras de ciências [...] abertas ao público leigo, o uso de histórias em quadrinhos ou de folhetos para veiculação de informações científicas (encontráveis com facilidade na área da saúde / Medicina), determinadas campanhas publicitárias ou de educação, espetáculos de teatro com a temática de ciência e tecnologia (relatando a vida de cientistas ilustres) e mesmo a literatura de cordel, amplamente difundida no Nordeste brasileiro (BUENO, 2009, p.162).

Entre as formas de se fazer divulgação científica situa-se o Jornalismo científico que é um

Processo social que se articula a partir da relação (periódica/oportuna) entre organizações formais (editoras/emissoras) e coletividade (públicos/receptores) através de canais de difusão (jornal/revista/rádio/televisão/cinema) que asseguram a transmissão de informações (atuais) de natureza científica e tecnológica em função de interesses e expectativas (universos culturais ou ideológicos) (MELO, 1982 apud BUENO, 1985, p.1422).

Um diagrama sintético sobre a difusão científica pode ser visualizado na Figura 1.

Figura 1-Diagrama sobre Difusão científica



Fonte: autor

O jornalismo científico segundo Calvo Hernando (1977) citado por Bueno (1985) tem como objetivo:

1. Criação de uma consciência nacional e continental de apoio e estímulo à investigação científica e tecnológica; 2. Divulgação dos novos conhecimentos e técnicas, possibilitando o seu desfrute pela população; 3. Preocupação com o sistema educacional que fornece recursos humanos qualificados para desempenhar a tarefa de investigação; 4. Estabelecimento de uma infra-estrutura de comunicação e consideração das novas tecnologias e conhecimento como bens culturais, medidas que objetivam democratizar o acesso a posse da ciência e da tecnologia; e 5. incremento da comunicação entre investigadores (HERNANDO, 1977 *apud* BUENO, 1985, p.1424)

Portanto, não se restringe ao ato de veicular a informação por meios impressos. Segundo Bueno (1985), o jornalismo científico deve atender seis funções, que são listadas no Quadro 1.

Quadro 1- Funções do Jornalismo Científico

Função	Definição
Informativa	Está implícita na própria conceituação do jornalismo científico: divulgação de fatos e informações de natureza científica e tecnológica, permitindo ao cidadão comum inteirar-se das novas descobertas da ciência e de suas implicações políticas, econômicas e sócio-culturais.
Educativa	A função jornalística em geral contém sempre um componente educativo importante ao mostrar feitos e opiniões através da imprensa, que podem servir de fundamento para ideias e condutas positivas ou negativas da coletividade.
Social	A <i>função social</i> do jornalismo científico manifesta-se pela preocupação em situar a informação científica e tecnológica num contexto mais amplo. Ela prevê o debate dos temas de ciência e de tecnologia à luz das aspirações da sociedade e faz coincidir os interesses com os objetivos da produção e da divulgação científica. Está associada ao processo de humanização da ciência e responde pela intermediação entre a ciência (e o cientista) e a sociedade.
Cultural	A ciência e a tecnologia podem representar, como a propaganda e a publicidade, formas de dominação cultural e, portanto, devem estar permanentemente sob suspeita. A ideia da ciência e tecnologia universais, apoiada no conceito fetichista de neutralidade científica, já não resiste a uma avaliação crítica. Nestes termos, a função cultural do jornalismo científico extrapola os limites da mera transmissão de fatos e resultados da ciência para contemplar uma visão crítica de sua difusão por diferentes ambientes culturais. O jornalismo científico deve trabalhar em prol da preservação e valorização da cultura nacional e repelir qualquer tentativa de agressão aos nossos valores culturais.
Econômica	Diz respeito à relação entre o desenvolvimento da ciência (e sua divulgação) e o setor produtivo. A introdução de novas tecnologias pode representar para as empresas ganhos significativos de produtividade e ser decisiva para sua sobrevivência e competitividade no mercado. A transferência de tecnologia traz implícito o processo de comunicação, pois ele é quem viabiliza a transferência.
Político-Ideológica	Os compromissos político-ideológicos da ciência e da tecnologia devem estar presentes na consciência do jornalismo científico, evitando que ele funcione como mero reproduzidor. Michel Thiollent adverte para o fato de que “o jornalismo científico pode funcionar como subsistema da consciência tecnocrática e contribuir para a legitimação do poder e das tomadas de decisão (THIOLLENT, 1984 <i>apud</i> BUENO, 1985 p.1426/1427)”.

Fonte: Adaptado de BUENO, 1985, p.1424-1427

Ao considerar a primeira função do jornalismo científico, a Informativa, é importante salientar que não se trata apenas de uma simples transmissão de informação. O jornalista científico deve se ater ao real compromisso com a informação fidedigna que diz respeito aos informes científicos (BUENO, 1985).

Bueno (1985) fala ainda que, a perspectiva de educação dentro da segunda função, a Educativa, deve vir baseada em uma espécie de realimentação, que pressupõe atribuições à consciência coletiva. De acordo com Acuña (1974) citado por Bueno (1985) o Jornalista científico passa a ter a responsabilidade de um educador (ACUÑA, 1974 *apud* BUENO, 1985 p. 1424).

O divulgador por meio do jornalismo científico, em conformidade com a função social deve ter o compromisso de se responsabilizar em relação a um posicionamento crítico diante da concepção materialista do desenvolvimento científico. Esse encargo perpassa a função cultural em que o jornalista deve manter um posicionamento contra a ideologia modernizante, disseminada pelos meios de comunicação, que estimula a adoção de inovações com impacto negativo em sociedades subdesenvolvidas (BUENO, 1985).

A função econômica além de propiciar uma conscientização sobre as tecnologias desenvolvidas para as indústrias deve ainda ser um motivo de atenção, pois traz uma possibilidade muito importante, que é contribuir para o intercâmbio entre institutos de ensino, centros de pesquisas e universidades. A difusão de informações científicas, no que diz respeito a países subdesenvolvidos, pode servir para deixar os empresários inteirados sobre o valor e a relação de custo que traz benefícios em decorrência do investimento na pesquisa (BUENO, 1985).

Fazendo um apanhado geral, todas as funções convergem para uma única, a função político-ideológica, visto que a mesma evita que o jornalismo seja apenas um mero reprodutor, ou seja, todos os interesses e contextos são considerados de modo a não mecanizar a informação científica como sendo uma estratégia de venda financiada por empresas multinacionais (BUENO, 1985).

O jornalismo científico tem peso considerável como um dos principais meios e instrumentos de informação e a sua origem histórica está associada ao movimento científico iniciado nos séculos XVI e XVII. Como havia censura à atividade científica, pela igreja e o Estado, academias de ciências foram motivadas a criar formas legais e civis de comunicação dos resultados científicos, tais como *Secretorum Natural* (1560), *Accademia Dei Lincei*

(1603), *Accademia Dei Cimento* (1657) e *Royal Society* (1620). Em publicação feita por Oldenburg, do periódico *Philosophical Transactions*, pela Royal Society, em 1665, na Inglaterra é considerado o início deste veículo de informes, onde a linguagem era acessível mesmo para pessoas menos educadas cientificamente (ALBAGLI, 1996).

O conflito inevitável entre a comunidade científica e a jornalística traz questões importantes a serem tratadas, pois de um lado existem os pesquisadores, que são pessoas que vivem de produzir ciência e do outro, a sociedade jornalística que busca apropriar-se de técnicas para fazer com que as informações sejam vistas de maneira clara e de fácil entendimento (BUENO, 2009). No cotidiano da prática jornalística, a ciência se mantém como objeto de interesse para o grande público leigo, mas também, como objeto do próprio jornalismo e desse modo, a mídia configura o saber científico em um produto específico para um público específico para fins mercadológicos, daí o surgimento de publicações especializadas na divulgação científica por parte de algumas revistas populares, como por exemplo, as revistas *SuperInteressante*, da Editora Abril, e *Galileu*, da Editora Globo (SILVA, 2002).

A ciência tem o compromisso, desde o princípio, do conhecimento que está sendo produzido e com os feitos tecnológicos, sendo assim, colocar o trabalho à disposição do público nem sempre, para os cientistas, quer dizer o mesmo de colocar a disposição da imprensa (SILVA, 2002). Fazer com que os dois pólos consigam caminhar em uma linha homogênea é o principal desafio encontrado desde o início, por isso se fez necessário a atribuição de capacitação e formação de futuros profissionais da imprensa, não apenas para a sensibilização em relação a cobertura de ciência e tecnologia, mas também divulgando a prática do jornalismo científico em projetos relevantes, com a participação de sujeitos da graduação e pós-graduação, um feito que tem sido cumprido pela universidade (BUENO, 2009).

A difusão do saber científico em termos da divulgação feita pela comunidade científica possibilita um diálogo com o que já é conhecido, em contrapartida a função da população midiática conversa com o que é desconhecido pelo público leigo. Sendo assim, a mídia, na prática da divulgação do conhecimento científico, traz o fato científico para uma localidade familiar, de intimidade e proximidade, distanciando da formalidade da ciência, ressignificando o vocabulário deixando implícita a ciência em questão e proporcionando um maior envolvimento do leitor (BUENO, 2009).

Muitas vezes, a divulgação está associada, de maneira errônea, à difusão de informações pela imprensa, que se confunde com a prática do jornalismo científico. Sendo assim, o jornalista ou o divulgador na grande maioria dos casos não é um especialista da área, o que conseqüentemente o torna incapacitado a transpor uma informação de cunho científico com todos os termos técnicos e específicos para a população leiga, a fim de deixar a informação mais clara e acessível, pois irá apenas dar privilégio a espetacularização da notícia, propagando o sensacionalismo para ampliação da audiência (BUENO, 2010).

O sensacionalismo é apresentado pela mídia de forma a ser caracterizado por conseguir prender a atenção do público em determinado assunto, ou seja, uma técnica utilizada que pode começar a ser disseminada a partir do início do texto, no título, com o intuito de ampliar a popularidade atingindo um público cada vez mais amplo. Para Silva (2002)

O sensacionalismo é constitutivo da grande imprensa, justamente em função da sobreposição das determinações empresariais às determinações de uma democratização da informação e da cultura. A enunciação jornalística procura chegar no leitor – esse leitor qualquer, homogêneo pela imagem popular – através de estratégias em que os títulos, as imagens fotográficas etc, devem funcionar como isca (SILVA, 2002, p. 143).

Apesar de todas as questões colocadas, a mídia contribui atualmente na manutenção de um lugar de autoridade inquestionável para a ciência (SILVA, 2002). Sendo assim, é possível afirmar que serve como apoio para a comunicação científica. Como coloca Silva (2002)

O jornalismo que trabalha com a divulgação científica é um espaço discursivo caracterizado por conflitos e contradições específicas. Nessa relação com a produção científica, cabe ao jornalista reconhecer tal especificidade. Nem sempre isso parece se dar, na divulgação científica realizada para o grande público no Brasil. Tende-se, nessa discursividade, ao apagamento da produção de sentido do fato científico enquanto tal, de modo a manter a enunciação do jornalismo concebida como uma prática discursiva sobre o fato da atualidade (SILVA, 2002, p.134).

O jornalismo em si traz suas questões trabalhistas e visa à comercialização de seu produto, ou seja, a informação que irá veicular para o público. De maneira reservada, é importante que a comunidade que faz a prática do jornalismo científico posicione-se contra a ideologia modernizante que é propagada pelos meios de comunicação, que é a responsável pela adoção de inovações tecnológicas de impacto negativo nas sociedades subdesenvolvidas, pois em grande parte dos casos existe a propagação de uma informação que tem como único objetivo evidenciar problemas que a ciência e a tecnologia têm criado, dando a entender que é só o que a comunidade científica traz, ou seja, desqualificando a ciência e todos os seus

pontos positivos apesar de problemas encontrados no caminho. O conceito de jornalismo deve se ater a uma postura crítica e não corroborar com movimentos de alguns cientistas e intelectuais em virtude dos próprios interesses, dentre eles os jornalistas que ainda fazem apologia dos fatos e das informações científicas, remetendo à ciência uma característica fetichista (BUENO, 1985).

Antes mesmo de se estabelecer conceitos e ferramentas relacionados à propagação da informação científica, o uso do jornalismo por si só tem como principal objetivo a divulgação e em algum nível a existência do conteúdo científico sempre existiu, como por exemplo, para divulgar novas descobertas que prometem revolucionar (BUENO, 1985). Com a radioatividade foi assim, a novidade gerada na ciência que trazia consigo um alto poder de espetacularização permitiu que ela fosse difundida fortemente pela mídia (LIMA; PIMENTEL; AFONSO, 2011).

1.2 Radioatividade e a mídia

A radioatividade foi proposta a partir da elucidação do raio-x proposto por Wilhelm Conrad Rontgen (1845- 1923). O cientista se espantou ao ver que a folha de papel brilhava emanando uma luz, esta que não poderia ser emitida da válvula, visto que a mesma estava coberta por uma cartolina escura, viu também que sua mão ficou transparente. Rontgen desenvolveu várias investigações e levou seus estudos para a Sociedade Físico-Médica de Wurzburg, na Alemanha, constatando que havia evidenciado algo revolucionário, o que lhe rendeu o laureamento do primeiro Prêmio Nobel de Física, em 1901 (CHASSOT, 1995).

Seus estudos chegaram até Henri Becquerel, em janeiro de 1896, na Academia de Ciências da França, por meio de Henri Poincaré, que mostrou a ele e seus colegas fotografias que Rontgen lhe mandava. Com as fotografias, algumas dúvidas surgiram na cabeça do cientista, mas a principal era em saber de onde emergiram os raios. Poincaré disse que provavelmente eram advindos da área da válvula oposta ao cátodo, a área em que o vidro se tornava fluorescente. Foi o suficiente para que Becquerel iniciasse suas pesquisas, pois o mesmo estudava a fluorescência e fosforescência e buscou a relação que estes fenômenos tinham com os raios-x (CHASSOT, 1995).

Os primeiros resultados não foram bem como ele esperava e explicou em relatórios que havia coberto uma chapa fotográfica com duas folhas de papel negro com espessura grossa. Grossa a ponto da chapa não ficar manchada após ter sido exposta um dia inteiro ao sol.

Porém, apesar de tudo, concluiu do experimento que a substância fosforescente emite radiações que penetram no papel opaco à luz (SEGRÈ, 1987, p. 29 apud CHASSOT, 1995).

Novas tentativas foram realizadas, como o clima em sua região havia mudado ele colocou as chapas em uma gaveta escura e sobre elas o sal de urânio, envolvido no papel. Em 9 de março de 1896, Becquerel conseguiu demonstrar que a radiação emitida pela substância além de escurecer as chapas fotográficas também ionizava gases, o que os transformava em condutores (CHASSOT, 1995).

Dois anos após a descoberta de Becquerel, apoiada pelo marido, Marie Curie iniciou uma pesquisa com os famosos “raios de Becquerel” concluindo que estava diante de um novo fenômeno, a radioatividade, que nada tinha a ver com os Raios-X de Rontgen nem com a fosforescência de Becquerel. As pesquisas mostraram que os raios de Becquerel tinham origem nuclear, diferentemente dos raios-X que tem origem extra – nuclear. Além disso, ela e o marido descobriram a existência dos elementos químicos polônio e rádio (CHASSOT, 1995).

Ernest Rutherford construiu um aparelho para analisar a radiação que era advinda do urânio, submeteu as mesmas a um campo eletromagnético e constatou desvios por parte das radiações quando em contato com o polo positivo e negativo, chamando-as de partículas alfa e beta. Mais tarde, Paul Villard encontrou a radiação gama, Rutherford analisou os ângulos de incidência dessa radiação e percebeu que apesar de serem desviadas e refletidas, muitas atravessavam a folha de ouro em seu experimento, tomando como conclusão que o modelo atômico proposto pelo seu mentor estava equivocado, pois o núcleo atômico (como o chamou) possuía a carga positiva e era denso, e ao redor deste o elétron. De acordo com o cientista, a maior parte do átomo é espaço vazio, o que explica as partículas alfa (positivas) não serem desviadas, explicando também a grande repulsão de partículas alfa ao se aproximarem do núcleo, pois cargas iguais são repelidas. (REIS; OLIVEIRA; SILVA, 2012).

Outro cientista que trouxe contribuições para o estudo da radioatividade foi Frederick Soddy (1877-1956), ele realizou importantes pesquisas sobre as substâncias radioativas e a natureza dos isótopos, em consequência foi premiado com o Nobel de Química, em 1921. Com toda a repercussão da descoberta do rádio, Soddy discursava sobre a energia de desintegração deste elemento, o mesmo afirmava que

a energia liberada na desintegração do rádio é quase que um milhão de vezes maior do que aquela obtida por uma mesma massa de matéria submetida a qualquer uma das transformações conhecidas anteriormente à descoberta da radioatividade (SODDY, 1909 apud LIMA; PIMENTEL; AFONSO, 2011, p. 93).



Fonte: LIMA; PIMENTEL; AFONSO, 2011, p. 96

Figura 4 – Supositório “Vita Radium”



*“Oh pobres homens fracassados
Imprestáveis para as alegrias da vida,
Seus problemas acabaram,
Vita Radium é a solução!”*
*“O homem está num mau caminho caso
esteja satisfeito em viver sem os prazeres
que lhe são de direito!... Experimente-o e
veja que bons resultados obterá!”*

Fonte: LIMA; PIMENTEL; AFONSO, 2011, p. 96

Hoje se pode afirmar que esses produtos eram fraudulentos e além de não serem capazes de produzir o efeito prometido, devem ter causado várias doenças e mortes devido ao teor radioativo (LIMA; PIMENTEL; AFONSO, 2011). Assim, é possível perceber o poder que a mídia tem e a responsabilidade que deve assumir se preocupando com os riscos inerentes a uma nova descoberta, deixando clara a importância de uma mídia alfabetizada cientificamente e atenta em relação a divulgação científica (REIS; OLIVEIRA; SILVA, 2012).

CAPÍTULO 2: DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

A coleta de dados foi iniciada a partir da leitura flutuante das reportagens em conformidade com o método da análise de conteúdo de Bardin (2016) constituindo o primeiro momento da pré-análise. Foi realizada uma busca na base de dados da revista *Veja* fazendo uso dos termos “radioatividade” e “radiação”. Após verificar uma elevada quantidade de matérias exibidas, uma restrição de tempo contemplando o período de 2015 a 2021 foi feita, visto que o foco principal não se encontrava em avaliar, como um todo, a história da revista em questão em relação à temática. Após o intervalo de tempo ter sido determinado, 133 reportagens foram encontradas.

Assim, no segundo momento de pré-análise a fim de constituir o *corpus* da pesquisa, que resultou em 31 matérias, as reportagens foram lidas de maneira mais focada garantindo a exaustividade, representatividade, homogeneidade e pertinência, conforme cita Bardin (2016). Sendo possível nesse momento criar hipóteses e indicadores iniciais que foram consolidados em um segundo momento.

Com o corpus definido foi iniciada a exploração do material. Nesse momento, a fim de facilitar o tratamento dos resultados no decorrer das discussões, para cada uma das matérias foi empregado um código que tem como finalidade a identificação das matérias. O código é constituído da letra “M” de matéria seguido do número que remete diretamente à ordem de organização presente no Quadro 2.

Quadro 2- Matérias selecionadas na etapa de pré-análise

Referência da Matéria	Código
Japão reconhece primeira vítima de radiação por acidente em Fukushima. <i>Veja</i> , 20 outubro 2015. Disponível em: < https://veja.abril.com.br/mundo/japao-reconhece-primeira-vitima-de-radiacao-por-acidente-em-fukushima/ >. Acesso em: 07 abril 2020.	M1
Chernobyl: pior acidente nuclear da história completa 30 anos. <i>Veja</i> , 26 abril 2016. Disponível em: < https://veja.abril.com.br/mundo/chernobyl-pior-acidente-nuclear-da-historia-completa-30-anos/ >. Acesso em: 07 abril 2020.	M2
Acidente nuclear de Chernobyl completa 30 anos. <i>Veja</i> , 26 abril 2016. Disponível em: < https://veja.abril.com.br/galeria-fotos/acidente-nuclear-de-chernobyl-completa-30-anos/ >. Acesso em: 07 abril 2020.	M3
Cientistas detectam radioatividade de testes nucleares de 1940. <i>Veja</i> , 06 novembro 2017. Disponível em: < https://veja.abril.com.br/ciencia/cientistas-detectam-radioatividade-de-testes-nucleares-de-1940/ >. Acesso em: 07 abril 2020.	M4
Apesar de radiação, evacuados de Fukushima são instruídos a voltar para casa. <i>Veja</i> , 10 março 2017. Disponível em: < https://veja.abril.com.br/mundo/evacuados-de-fukushima-sao-instruidos-a-voltar-para-casa/ >. Acesso em: 07 abril 2020.	M5
Coreia do Norte: teste nuclear provocou deslizamentos de terra. <i>Veja</i> , 06 setembro 2017. Disponível em: < https://veja.abril.com.br/mundo/coreia-do-norte-teste-nuclear-provocou-deslizamentos-de-terra/ >. Acesso em: 07 abril 2020.	M6
Coreia do Norte: colapso de instalação nuclear deixou 200 mortos. <i>Veja</i> , 31 outubro 2017.	M7

Disponível em: https://veja.abril.com.br/mundo/coreia-do-norte-colapso-de-instalacao-nuclear-deixou-200-mortos/ >. Acesso em: 07 abril 2020.	
ALVARENGA, B. O nosso desastre nuclear. Veja, 13 julho 2018. Disponível em: < https://veja.abril.com.br/economia/uma-usina-de-r-17-bilhoes-angra-3-e-o-nosso-desastre-nuclear/ >. Acesso em: 07 abril 2020.	M8
VASSOLER, F. R. Agora eu sou a Morte, a destruidora de Mundos. Veja, 21 junho 2018. Disponível em: < https://veja.abril.com.br/blog/diario-de-um-escritor/agora-eu-sou-a-morte-a-destruidora-de-mundos/ >. Acesso em: 07 abril 2020.	M9
MORISAWA, M. ‘Chernobyl’: a verdade e o inventado na horripilante série da HBO. Veja, 17 junho 2019. Disponível em: < https://veja.abril.com.br/blog/e-tudo-historia/chernobyl-a-verdade-e-o-inventado-na-horripilante-serie-da-hbo/ >. Acesso em: 07 abril 2020.	M10
BRITO, S. Água de torneira pode causar câncer, aponta estudo. Veja, 26 setembro 2019. Disponível em: < https://veja.abril.com.br/ciencia/agua-de-torneira-pode-causar-cancer-aponta-estudo/ >. Acesso em: 07 abril 2020.	M11
BRITO, S. Evento espacial energético é ainda mais poderoso do que se pensava. Veja, 23 novembro 2019. Disponível em: < https://veja.abril.com.br/ciencia/evento-espacial-energetico-e-ainda-mais-poderoso-do-que-se-pensava/ >. Acesso em: 07 abril 2020.	M12
Aumenta venda de iodo na Rússia após explosão causar pico de radiação. Veja, 09 agosto 2019. Disponível em: < https://veja.abril.com.br/mundo/aumenta-venda-de-iodo-na-russia-apos-explosao-causar-pico-de-radiacao/ >. Acesso em: 07 abril 2020.	M13
Rússia: nível de radiação aumentou 16 vezes após explosão em base. Veja, 13 agosto 2019. Disponível em: < https://veja.abril.com.br/mundo/russia-nivel-de-radiacao-aumentou-16-vezes-apos-explosao-em-base/ >. Acesso em: 07 abril 2020.	M14
Rússia: Explosão que matou cinco cientistas está ligada a testes de armas. Veja, 13 agosto 2019. Disponível em: < https://veja.abril.com.br/mundo/russia-explosao-que-matou-cinco-cientistas-esta-ligada-a-testes-de-armas/ >. Acesso em: 07 abril 2020.	M15
Rússia nega “nuvem de radiação”, mas não apresenta dados sobre explosão. Veja, 20 agosto 2019. Disponível em: < https://veja.abril.com.br/mundo/russia-nega-nuvem-de-radiacao-mas-nao-apresenta-dados-sobre-explosao/ >. Acesso em: 07 abril 2020.	M16
Rússia diz que explosão de míssil ocorreu por ‘gases radioativos inertes’. Veja, 26 agosto 2019. Disponível em: < https://veja.abril.com.br/mundo/russia-diz-que-explosao-de-missil-ocorreu-por-gases-radioativos-inertes/ >. Acesso em; 07 abril 2020.	M17
MATTOS, C. Resíduos radioativos de Fukushima podem ser jogados no mar. Veja, 11 setembro 2019. Disponível em: < https://veja.abril.com.br/mundo/residuos-radioativos-de-fukushima-podem-ser-jogados-no-mar/ >. Acesso em: 07 abril 2020.	M18
Incêndios na Ucrânia se aproximam da usina de Chernobyl. Veja, 13 abril 2020. Disponível em: < https://veja.abril.com.br/mundo/incendios-na-ucrania-se-aproximam-da-usina-de-chernobyl/ >. Acesso em: 20 abril 2020.	M19
Incêndio atinge maior usina de enriquecimento de urânio no Irã. Veja, 02 julho 2020. Disponível em: https://veja.abril.com.br/mundo/incendio-atinge-maior-usina-de-enriquecimento-de-uranio-no-ira/ . Acesso em: 28 dezembro 2020.	M20
SAAD, C; BRAUN, J; MATTOS, C. Hiroshima e Nagasaki 75 anos depois: ataques transformaram Japão e o mundo. Veja, 06 agosto 2020. Disponível em: https://veja.abril.com.br/mundo/hiroshima-e-nagasaki-75-anos-depois-ataques-transformaram-japao-e-o-mundo/ . Acesso em: 28 dezembro 2020.	M21
NASSIF, T. O real e a ficção em “Radioactive”, a biografia de Marie Curie na Netflix. Veja, 27 abril de 2021. Disponível em: https://veja.abril.com.br/blog/e-tudo-historia/o-real-e-a-ficcao-em-radioactive-a-biografia-de-marie-curie-na-netflix/ . Acesso em: 28 dezembro 2021.	M22
Dez anos após desastre nuclear, Fukushima abre a Olimpíada no Japão. Veja, 20 julho de 2021. Disponível em: https://veja.abril.com.br/esporte/dez-anos-apos-desastre-nuclear-fukushima-abre-a-olimpiada-no-japao/ . Acesso em: 28 dezembro 2021.	M23
MALUF, F. C. Os novos estudos que prometem mudar o tratamento contra o câncer. Veja, 18 junho de 2021. Disponível em: https://veja.abril.com.br/blog/letra-de-medico/os-novos-estudos-que-prometem-mudar-o-tratamento-contra-o-cancer/ . Acesso em: 28 dezembro 2021.	M24
Usina nuclear chinesa investiga risco de “ameaça radiológica iminente”. Veja, 17 junho de 2021. Disponível em: https://veja.abril.com.br/mundo/usina-nuclear-chinesa-investiga-risco-de-ameaca-radiologica-iminente/ . Acesso em: 28 dezembro 2021.	M25

Nos 35 anos da tragédia de Chernobyl, Ucrânia diz que URSS sabia de perigo. Veja, 26 abril de 2021. Disponível em: https://veja.abril.com.br/mundo/nos-35-anos-da-explosao-de-chernobyl-ucrania-diz-que-urss-sabia-de-perigo/ . Acesso em: 28 dezembro 2021.	M26
O plano do Japão para descartar a água contaminada de Fukushima. Veja, 13 abril de 2021. Disponível em: https://veja.abril.com.br/mundo/o-plano-do-japao-para-descartar-a-agua-contaminada-de-fukushima/ . Acesso em: 28 dezembro 2021.	M27
GIANNINI, A. 2021. Usinas nucleares: para continuar a existir, elas terão que se reinventar. Veja, 9 abril de 2021. Disponível em: https://veja.abril.com.br/economia/usinas-nucleares-para-continuar-a-existir-elas-terao-que-se-reinventar/ . Acesso em: 28 dezembro 2021.	M28
FIGUEIREDO, S. 2021 Dez anos depois do desastre nuclear, Fukushima ainda luta para se reerguer. Disponível em: https://veja.abril.com.br/mundo/dez-anos-depois-do-desastre-nuclear-fukushima-ainda-luta-para-se-reerguer/ . Acesso em: 28 dezembro 2021.	M29
MALUF, F.C. Câncer de próstata, rim e bexiga: os novos remédios. Veja, 9 março de 2021. Disponível em: https://veja.abril.com.br/blog/letra-de-medico/cancer-de-prostata-rim-e-bexiga-os-novos-remedios/ . Acesso em: 28 dezembro 2021.	M30
VIDALE, G. Pesquisadores de Yale desenvolvem injeção capaz de tratar câncer de pele. Veja, 22 março de 2021. Disponível em: https://veja.abril.com.br/saude/pesquisadores-de-yale-desenvolvem-injecao-capaz-de-tratar-cancer-de-pele/ . Acesso em: 28 dezembro 2021	M31

Fonte: Adaptado de Revista *veja*

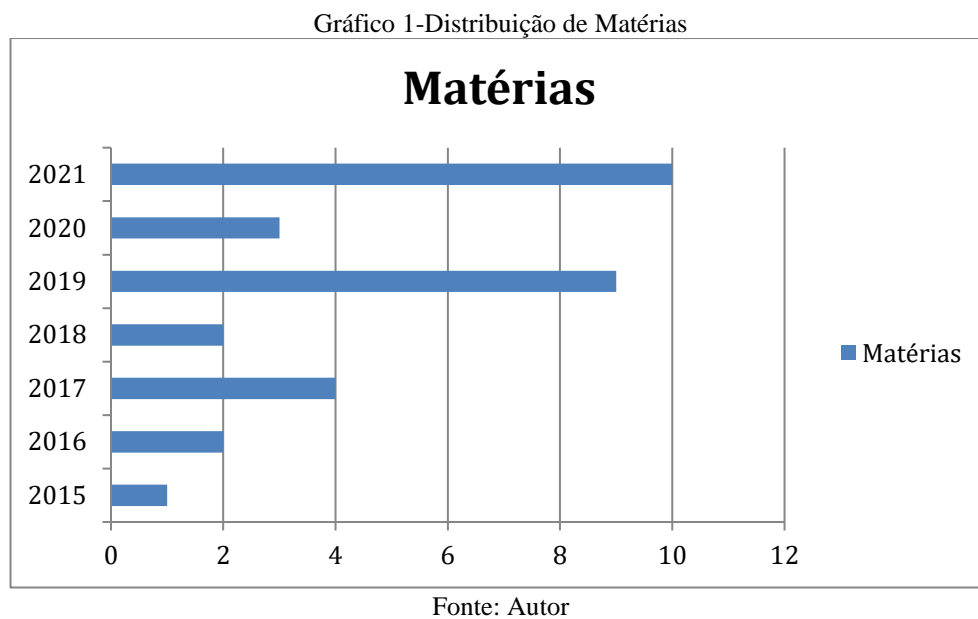
Alguns critérios de análise já haviam sido definidos inicialmente, são eles: informativa, educativa, social, cultural, econômica, político-ideológica. Esses fatores são referentes às funções do jornalismo científico definidas por Bueno (1985) e explorada no referencial teórico. Além das categorias referentes às funções descritas foram definidas a posteriori mais três categorias, são elas: autoria, entidades químicas e expressões e termos da radioatividade.

O corpus foi recortado em unidades de registro que foram agrupadas nas categorias elencadas. Após uma leitura extenua das reportagens, algumas novas subcategorias foram construídas, sendo elas: Fukushima, Chernobyl, Armas Nucleares, Câncer, Energia Nuclear, História de Cientistas, Nefasto, Prática, Desconfiança, Esperança, Medo, Questões Positivas, Prejuízos, Energia Nuclear no Brasil, Pesquisas, Alerta, Cuidado e Investimento, seguindo o princípio da exclusão mútua, que diz respeito a cada elemento não poder existir em uma ou mais divisão de categorias, da homogeneidade, que versa sobre a existência de um só registro e dimensão de análise dentro de um conjunto categorial, da pertinência que é atrelada ao material de análise escolhido e ao quadro teórico definido e da fertilidade e objetividade, que se trata das diferentes partes de um material sendo codificadas (BARDIN, 2016).

Por fim, foi realizado o processo de interpretação das categorias explicitadas materializando os termos usados para nomear as subcategorias. Com o objetivo de facilitar a identificação e a discussão no tratamento dos resultados, os termos escolhidos para nomear as categorias e subcategorias estão destacados em formatação de texto “negrito”.

CAPÍTULO 3: ANÁLISE DAS MATÉRIAS

Foi realizada uma busca na base de dados da revista *Veja* fazendo uso dos termos “radioatividade” e “radiação” contemplando o período de 2015-2021. Textos que fugiam da temática investigada foram descartados. As matérias foram distribuídas conforme o ano (Gráfico 1).



Nos anos de 2019 e 2021 percebe-se uma elevação relativa na quantidade de matérias: o ano de 2019 teve destaque em decorrência de um incidente que aconteceu na Rússia, uma explosão em uma base militar de testes que foi altamente difundida em virtude da polêmica envolvida. De acordo com as matérias, os líderes políticos inicialmente negaram qualquer tipo de incidente que envolvesse emissão de partículas radioativas, todavia perante os dados quantitativos apresentados por regiões ao longo do perímetro, a falsa informação não se sustentou.

Já no ano de 2021, o destaque tem relação com alguns marcos históricos relacionados a tragédias envolvendo energia nuclear. Os 35 anos da explosão da usina nuclear de Chernobyl e os 10 anos do desastre em Fukushima.

As matérias foram lidas de forma extenuante a fim de que o *corpus* pudesse ser fragmentado em unidades de registro e essas submetidas nas categorias definidas a priori e a posteriori.

As categorias iniciais, como já descritas no referencial teórico e na metodologia, são referentes às funções do jornalismo científico de Bueno (1985): informativa, educativa, social, cultural, econômica, político-ideológica.

3.1 Categoria Informativa

A função informativa é intrínseca ao jornalismo científico, sendo assim, foi possível identificá-la em todas as matérias, mesmo que as informações destoassem do que realmente faz parte da produção científica.

Dentro da categoria informativa, as matérias foram agrupadas em subcategorias definidas a posteriori. Essas subcategorias correspondem ao tema abordado. A saber: **Fukushima**, presente em: M1, M5, M18, M23, M27 e M29, **Chernobyl**, constando em: M2, M3, M10, M19 e M26, **armas nucleares**, abordadas em: M4, M6, M7, M13 a M17 e M21, **câncer**, aparecendo em: M11, M24, M30 e M31, **energia nuclear**, manifestando-se em: M8, M12, M20, M25 e M28 e **história de cientistas** em M9 e M22.

3.2 Categoria Educativa

De acordo com Bueno (1985) na função educativa, o jornalista deve auxiliar a formação de opiniões apresentando mais do que informações para o leitor. Para essa categoria foram construídas duas subcategorias, são elas: **nefasto** e **prática**.

Nefasto engloba as matérias que mostram a visão mais inclinada para o lado negativo. Foram identificadas em M1 a M11, M13 a M23 e M25 a M27. De forma geral, todo o conteúdo presente nessas reportagens fala a respeito do perigo de morte e de problemas psicológicos que a radiação pode causar, um exemplo de como isso está retratado se encontra em M9. Nessa matéria o autor fala a respeito de um físico que participou de forma direta para o desenvolvimento da bomba atômica, alimentando o leitor com informações que levam a caracterizar os cientistas como sendo pessoas amorais. Um pequeno trecho da fala do autor direcionado a Ernesto Sabato (Físico que optou por se dedicar a arte abandonando a carreira na ciência) mostra claramente o pensamento fixado: “O apocalipse nuclear pode acontecer a qualquer momento, porque, entre outras coisas, os homens de ciência são amorais e qualquer um deles ficaria encantado em produzir o apocalipse nuclear, não é?” (M9)

Destaca-se ainda o fato do autor estar associando os cientistas a pessoas que não tem amor ao próximo e que seus atos estão intimamente ligados a querer suprir uma curiosidade a

despeito do impacto desta para a sociedade, e isso se confirma na fala do autor em relação ao documentário “Sob a névoa da guerra”:

muita **curiosidade** entre os militares, **cientistas** e políticos a respeito das consequências da explosão do Little Boy. Testes haviam sido realizados em locais ermos e desérticos dos EUA, mas **todos estavam muito instigados para ver quais seriam os efeitos da liberação do cogumelo atômico em uma cidade real – ou melhor, em um laboratório a céu aberto** (VASSOLER, 2019, grifo meu)

Perez *et al.* (2001) critica profissionais da ciência que disseminam pensamentos equivocados sobre os próprios cientistas, e na matéria em questão abordada, o autor, doutor em teoria literária e literatura comparada pela Universidade de São Paulo, atribui pensamentos equivocados aos próprios colegas, o que consequentemente desvaloriza a própria profissão.

A subcategoria **prática** aborda matérias que mostram aplicações positivas da radioatividade. Foram identificadas M24 e M28 a M31. O assunto tratado em M24, M30 e M31 mostra avanços promissores na área de tratamento de câncer fazendo uso de radiação, M24 e M30 são reportagens de autoria de um oncologista que detalha bem o assunto, principalmente em M30. Uma outra importante aplicação é o assunto de M28 e M29, que fala sobre o uso da usina nuclear para garantir energia elétrica a longo prazo, evitando apagões e aumentando a produtividade. Essa aplicação recebe uma visibilidade relevante pelo fato de tragédias nucleares terem acontecido em usinas, como consequência é uma aplicação mal vista.

Em M12 o autor apenas informa uma publicação da revista *Nature* em que é relatada a explosão de uma estrela com emissão de radiação gama, mas não traz comentários sobre o fenômeno, por isso não atende a categoria.

3.3 Categoria Social

A categoria **Social** se trata de uma forma de contextualizar as matérias colocando em evidência o interesse da sociedade. Para essa categoria foram construídas duas subcategorias, são elas: **desconfiança** e **esperança**.

A subcategoria **desconfiança** se refere ao sentimento de suspeita em relação aos Governos e/ou cientistas. Para essa subcategoria foram identificadas M1 a M11, M13 a M20, M25 a M27 e M29.

Nas reportagens de M13 a M17, por exemplo, fica clara a falta de transparência do governo da Rússia que após uma explosão em uma instalação militar alega que nenhum elemento químico ou nuvem de radiação foi liberado na atmosfera. Porém, regiões vizinhas

havia identificado quantitativamente que os níveis de radiação aumentaram. Tal comportamento do governo russo vem de muito tempo, pois M26 mostra que os governantes já estavam cientes do perigo que corria na usina nuclear de Chernobyl desde 1983 e que vazamentos já tinham acontecido no ano anterior.

O governo japonês também pode ser citado como exemplo do símbolo da desconfiança visto que de acordo com M18, M27 e M29, os governantes pretendem despejar tanques de água contendo material radioativo no mar, alegando ser algo seguro, possivelmente a fim de diminuir os custos das empresas responsáveis por gerenciar os resíduos.

A subcategoria **esperança** contempla as matérias que falam sobre a perspectiva de um futuro melhor. As matérias que se enquadram são: M21 a M24, M28, M30 e M31. Como exemplo é possível apontar a reportagem M21 que fala a respeito de uma pesquisa feita com americanos sobre o ataque a Hiroshima e Nagasaki. Como resultado é apontado que em 2015 aproximadamente 56% da população entrevistada concordava com o uso de bombas. Apesar do valor elevado, ele é relativamente menor do que os 85% mensurados logo após os bombardeios em 1945. Além disso, os dados atuais mostram que a maior concentração de pessoas favoráveis refere-se aos indivíduos com mais de 75 anos. Em M28 a energia nuclear brasileira é defendida como sendo a maior chance de garantia de um futuro para o país, no sentido de crescer sem se tornar um dos principais emissores de gases estufa.

Em M12 uma pesquisa identificou a explosão de uma grande estrela liberando radiação gama no espaço. Esta matéria não se encaixa na categoria, pois os comentários e explicações diante da probabilidade da radiação chegar à superfície terrestre ou sobre o impacto na vida das pessoas são inexistentes. Possivelmente, a autora não fez uma consulta com algum especialista, apenas tentou fazer uma transposição didática da publicação na *Nature*.

3.4 Categoria Cultural

A categoria cultural engloba as reportagens que buscam veicular uma visão crítica de ciência e tecnologia. Nesse caso, foram construídas duas subcategorias. A primeira é a subcategoria **medo** que contempla as matérias que transmitem mensagens que dão a entender que a radioatividade e suas aplicações são um mal a ser combatido. Dentre as 31 matérias analisadas 84% delas se enquadram nesta subcategoria, são elas: M1 a M11, M13 a M23, M25 a M27 e M29. De modo geral, as reportagens falam sobre como o uso da energia nuclear gera acidentes e catástrofes, divulgando apenas pontos negativos das aplicações.

A subcategoria **questões positivas**, a segunda definida, se refere às matérias que falam sobre pontos positivos do uso da radioatividade, são elas: M24, M28, M30 e M31. O autor de M24 até mesmo se refere ao uso da energia nuclear como sendo uma tecnologia para o futuro, ou seja, perspectivando um bom uso e um bom retorno para a sociedade, evitando, por exemplo, novos apagões.

A reportagem M12 não satisfaz a categoria em questão, isso porque a ideia focal é mostrar as informações em relação a um determinado fenômeno sem uma finalidade, apenas como mera transmissão sem uma contextualização e sem que possa ser identificada a intenção do autor.

3.5 Categoria Econômica

A economia de um país é algo de extrema relevância, pois está diretamente ligada a qualidade de vida das pessoas. Os avanços da ciência e tecnologia possuem linha direta com a economia que por sua vez impactam consideravelmente na sociedade. De acordo com Bueno (1985) a função econômica quando atendida possibilita uma interação do desenvolvimento científico no setor de produção da população, o que pode ser capaz de catalisar a chegada da inovação tecnológica na área produtiva. Essa categoria deu origem a quatro subcategorias, são elas: **prejuízos, energia nuclear no Brasil, pesquisas e investimento**.

A subcategoria **prejuízos** enquadra matérias que mostram como as perdas no setor financeiro e de vidas são recorrentes. Dentro da subcategoria citada estão presentes M1 a M6, M10, M13 a M19, M21, M23, M25 a M27 e M29. Um exemplo de como a vida das pessoas pode ser ceifada se encontra em M26, pois com o acidente na usina nuclear de Chernobyl a economia local poderia cair muito, motivado por isso o chefe de Estado optou por não informar imediatamente sobre o acidente, apesar de saber que era um grande risco, principalmente para as pessoas que habitavam próximo a usina. Existe o fato ainda de que o governo já sabia dos riscos associados que poderiam eventualmente causar um acidente, mas a questão financeira falou mais alto do que as vidas. Em M19 é confirmado mais uma vez a grande preocupação com a economia do país, pois em meio a um incêndio gerado próximo a zona de exclusão de Chernobyl os governantes optaram por manter as visitas turísticas mesmo com os índices de radiação elevados na área.

A subcategoria **energia nuclear no Brasil** refere-se às matérias que falam sobre as usinas nucleares brasileiras, o que abarca as reportagens M8 e M28. Na M8 o caso de

corrupção é apresentado, fala-se também sobre o gasto elevado necessário para finalizar a construção da usina nuclear Angra 3. A produção de energia elétrica a partir de usinas nucleares é vista em M28 como um potencial para aumento da economia do Brasil se igualando ao nível de países desenvolvidos.

A subcategoria **pesquisas** refere-se a transposição direta de trabalhos publicados por cientistas. Encaixam-se nesse constructo as matérias: M11, M24, M30 e M31. Em M11 pesquisadores demonstraram que na água da torneira americana existem 22 substâncias que são cancerígenas, dentre elas urânio e rádio, todavia, em concentrações não preocupantes, porém em longo prazo, de acordo com os pesquisadores, as chances de desenvolvimento de câncer são consideravelmente reais em decorrência do acúmulo constante das substâncias. Os pesquisadores sugerem que a população reivindique ao Estado o direito de uma água mais bem tratada antes de chegar até a torneira das casas. Uma possível reação das pessoas, a depender da situação financeira, proporcionada por este tipo de matéria é a de que passem a consumir mais água de garrafa, o que também impacta a economia. As demais reportagens versam sobre desenvolvimento de pesquisas na área de aplicação médica da radioatividade como um caminho para a cura do câncer.

Dentro da subcategoria **Investimento**, que engloba a matéria que fala sobre propostas de financiamento, é possível encontrar M22. A matéria mostra o empenho de Marie Curie para financiar máquinas de Raio-x que serviram como auxílio para os laudos dos médicos durante o período de guerra. Por entender que o retorno da ciência para a vida das pessoas é mais importante do que ganhar dinheiro, a renomada cientista tentou até mesmo vender as medalhas de condecorações recebidas pelo prêmio Nobel. Com a sua atitude, a cientista pôde analisar o estado dos soldados durante a guerra a fim de evitar cirurgias desnecessárias.

As reportagens M9, M12 e M20 não apresentam nada em relação à economia e os impactos desta na sociedade, sendo assim não possuem pontos que as direcionam para contemplação da categoria econômica, nem mesmo para atender a subcategoria “outros”.

3.6 Categoria Político-Ideológica

O ideal político perpassa vários setores da vida de uma pessoa, qualquer decisão envolve a política, principalmente nas áreas de saúde, segurança, educação e transporte, ou seja, eixos essenciais para a vida da população. Com isso, a função político-ideológica categorizada dentro dos objetivos de análise desta pesquisa é considerada pelo autor Bueno

(1985) como sendo algo que enfrenta a alienação da sociedade, sendo ainda tratada como a função que contém todas as anteriores já trabalhadas até aqui. A partir da categoria político-ideológica foram construídas duas subcategorias: **alerta** e **cuidado**.

A subcategoria **alerta** se refere às matérias que atentam o leitor para riscos, seja do uso da radiação, de confiar nos governos e cientistas ou da possibilidade de iniciarmos uma nova guerra, mas ao mesmo tempo em que alertam trazendo informações, não as questionam, permitindo que o leitor se aliene acreditando que há apenas o que está posto. Se enquadram nessa subcategoria, as seguintes reportagens: M1 a M11, M13 a M23 e M25 a M29. Um exemplo, é o relatado na M2, o autor afirma que os Estados Unidos doaram quase 500 milhões em pró dos afetados pelo desastre de Chernobyl e iriam fazer uma nova doação. Essa postura coloca em cheque a verdadeira razão por trás da aparente boa ação tendo em vista que os americanos bombardearam cidades japonesas sem qualquer arrependimento por parte dos presidentes americanos (M21), além disso, fizeram testes nucleares em terra indígena (M4). Apesar de relatar o risco da radiação, o efeito dela na comunidade, a reportagem não questiona essa aparente benevolência americana. A subcategoria **cuidado** refere-se às reportagens onde o foco reside na política de prevenção e cuidado. São elas: M24, M30 e M31. Infelizmente as matérias mostram que o Brasil está abandonado em relação ao incentivo às pesquisas e acesso às formas de tratamento dos países que são desenvolvidos, o que demanda mais atenção às políticas públicas de saúde.

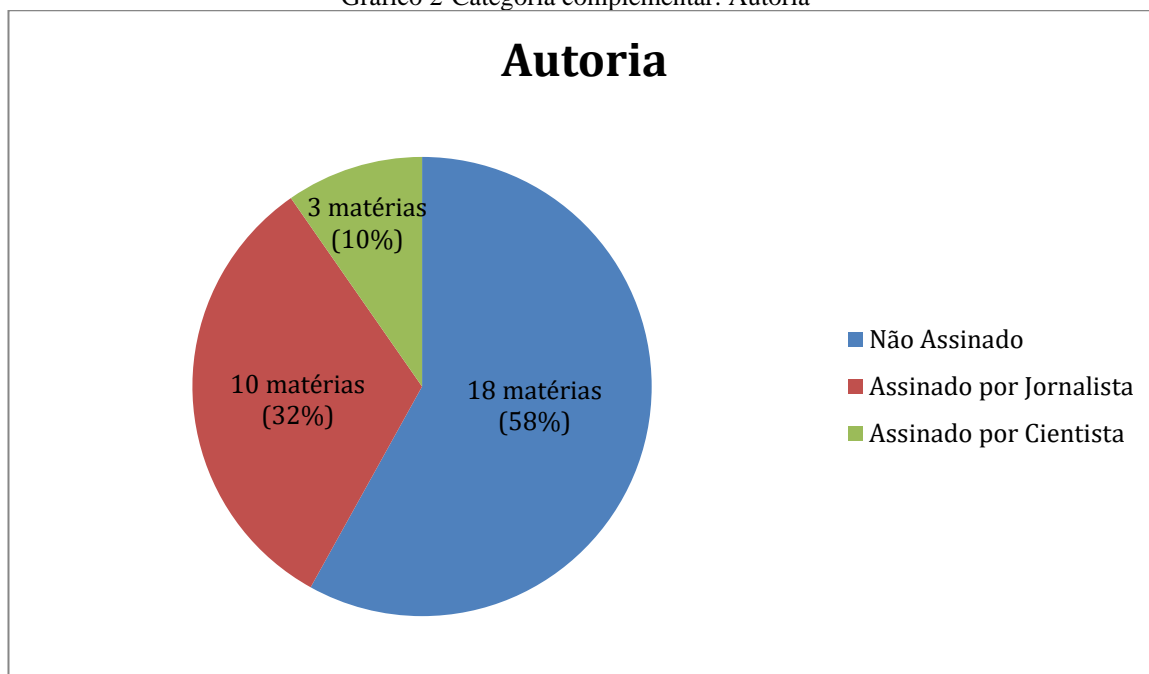
A reportagem M12 não possui viés político-ideológico, isso porque não atende às categorias anteriores, conforme já foi amplamente exposto, apenas a categoria informativa é contemplada.

3.7 Autoria

A autoria refere-se a assinatura presente nas matérias. Dessa forma, os textos foram divididos inicialmente em matérias que são assinadas e não assinadas. Dentre as 31 matérias, somente treze foram assinadas (42%): M8 a M12, M18, M21, M22, M24, M28 a M31. Dentre as reportagens assinadas, a maioria dos autores tem o jornalismo como formação, são elas: M8, M10, M11, M12, M18, M21, M22, M28, M29 e M31. Apenas três matérias, dentre as treze assinadas possuem autor com um contato maior com a ciência: um oncologista, autor de M24 e M30 e um Doutor em Teoria Literária e Literatura Comparada (M9), assim, entre

esses, apenas o oncologista possui maior aproximação com a radioatividade. Um resumo da distribuição das matérias dentro dessa categoria pode ser visualizado no Gráfico 2.

Gráfico 2-Categoria complementar: Autoria



3.8 Entidades Químicas

A categoria **entidades químicas** mencionada diz respeito a palavras que se referem a entes químicos. Dentre as 31 matérias, elas foram localizadas em M4, M9, M10, M11, M13, M17, M20, M21, M22, M27, M28 e M30. O Quadro 3 apresenta as entidades mencionadas:

Quadro 3- Entidades mencionadas nas matérias

Entidade	Matéria(s)
Césio	M4, M17
Plutônio	M4
Arsênio	M11
Urânio	M9, M11, M20, M21, M28
Rádio	M11, M22
Iodo	M13
Estrôncio	M17

Bário	M17
Lantânio	M17
Trítio	M27
Lutécio	M24, M30
Polônio	M22
Hidrogênio	M10
Chumbo	M10
Boro	M10

Fonte: Autor

Ao todo, são 15 entidades químicas que aparecem em 12 das 31 reportagens e infelizmente, os autores não se preocuparam em explicar quimicamente o significado das mesmas. Como por exemplo, o trítio que se trata de um isótopo radioativo do elemento químico Hidrogênio (FRANZOI; KNOP, 2020).

3.9 Expressões e Termos da Radioatividade

A categoria **expressões e termos da radioatividade** diz respeito a expressões e termos que são usados para falar do fenômeno de radioatividade. Ao todo foram citados 15 expressões e termos:

isótopos (M4, M14, M16, M17, M27), **meia vida** (M17, M19), **fusão** (M9) e **fissão** (M9, M17, M25, M28, M29), **radionuclídeo** (M27), **estrela de nêutrons** (M12), **desnuclearização** (M21), **nanopartículas** (M31), **quimioterápico** (M30, M31) **quimioterapia** (M22, M24, M30, M31), zona ou perímetro de **exclusão** (M1, M2, M5, M19), **cogumelo atômico** (M9, M21), **liquidadores** (M2), **enriquecimento de urânio** (M20), **unidades de medida:** milisieverts, nanograys e becquerel (M1, M5, M6, M14, M27).

O termo “isótopos” que aparece em M4, M14, M16, M17, M27, possui tentativa de explicação apenas em M4, afirmando ser “átomos de um mesmo elemento químico que diferem em massa”. Levando em conta que é uma explicação aceitável não se observa a explicação de como os átomos podem ter as massas alteradas e o que é um átomo.

O termo “meia vida” foi mencionado em M17 e M19, com tentativa de explicação em M17. O autor da reportagem descreve “período de meia-vida, durante o qual metade de seus

núcleos se desintegra, variando de várias horas a quase treze dias. Eles então se transformam em gás radioativo inerte.” A mensagem traz confusão, por usar muitos termos técnicos sem conceituar minimamente os mesmos, principalmente para o público comum. Já M19 cita a radioatividade como tendo meia vida quase inofensiva no solo, o que é totalmente equivocado tendo em vista que os elementos no solo possuem meia-vida e não a radioatividade, sendo essa apenas um tipo de fenômeno observado em alguns isótopos de determinados elementos químicos (CARDOSO, et al, 2000).

Os termos fusão em M9, fissão em M9, M17, M25, M28, M29, radionuclídeo em M24, estrela de nêutrons em M12, desnuclearização em M21, nanopartículas, quimioterápico em M30 e M31 e quimioterapia em M22, M24, M30 e M31 são mencionados, mas em nenhuma das matérias há qualquer tentativa de explicá-los, exceto em M22, que o autor afirma que a quimioterapia é um tratamento eficaz ao câncer.

Fusão é o processo que possibilita a união de dois núcleos, o que dá origem a outro átomo e libera grande quantidade de energia diferentemente da fissão que se trata de um procedimento que se utilizam nêutrons para bombardear os núcleos de determinados átomos, ocasionando o fissionamento, ou seja, a quebra do núcleo em pedaços menores, gerando também liberação de energia na forma de calor (CAVAGNOLI; MENEZES, 2012).

Nanopartículas são partículas na escala nanométrica estudadas no ramo da nanociência (SILVA *et al*, 2012). Desnuclearização significa a eliminação de armas nucleares em determinado local (ALVIM *et al*, 2018). Quimioterápicos são medicamentos utilizados no tratamento de quimioterapia, que é um tipo de tratamento que visa o combate ao câncer, os quimioterápicos podem ser administrados de maneiras variadas como por exemplo oral e intravenosa (SAWADA *et al*, 2009). Estrelas de nêutrons são o produto de uma grande quantidade de matéria após a explosão de uma supernova, que se trata da explosão estelar muito poderosa (SOETHE *et al*, 2014). Radionuclídeo é um tipo de átomo instável que se origina a partir do decaimento radioativo do átomo de um determinado elemento químico, ou seja, é um isótopo radioativo (FILHO, 2003).

Se tratando das expressões “Zona” ou “perímetro de exclusão” que aparece em M1, M2, M5 e M19, destaca-se a M1 como a única matéria que não apresenta qualquer exploração da expressão. M2 e M19 afirmam que é uma região que não pode ser habitada a 30 km ao redor de Chernobyl e M19 diz que o perímetro de exclusão compreende a região de 800 km² de Fukushima. É importante salientar que nenhuma das matérias cita o tempo que essa determinada área deve ficar evacuada, tão pouco como foi delimitada a zona ou perímetro ou

o próprio motivo da região existir, o que torna a informação incompleta e exige do leitor maior esforço para entendimento da reportagem e dos termos ali associados.

Cogumelo atômico é outra expressão citada em M9 e M21. Em M9 não há tentativa de explicação, mas na M21 explicam que é o nome destinado à nuvem de fumaça que se forma após explosão, mas sem deixar claro o motivo da nuvem adquirir tal formato, que consiste basicamente em diferença de densidade de ar quente e frio no momento da interação após uma explosão nuclear. A instabilidade de Rayleigh-Taylor fala a respeito desse tipo de interação e não acontece necessariamente apenas com explosões nucleares (SILVA; SCHETTINI, 2021).

A expressão “liquidadores” aparece em M2 sendo explicada como sendo as “pessoas que ajudaram a atenuar os efeitos da emissão em massa da radiação”. O que se observa é que mesmo a explicação sendo razoável, o autor não fala a respeito de quais são os métodos dos liquidadores, como por exemplo a construção de depósitos de rejeitos, barragens e sarcófagos (SOUZA *et al*, 2014).

A expressão “enriquecimento de urânio” em M20 é mostrada de forma que o autor apenas cita sem deixar nenhuma fala a respeito do que vem a ser. O enriquecimento de urânio se trata de um processo de transformação isotópico, com o objetivo de potencializar o uso deste elemento como combustível nuclear, sendo que sua forma natural não contribui consideravelmente (SALIBA SILVA, 2007)

Grande parte das matérias fala a respeito de “níveis de radiação no solo”, “nível radioativo aceito”, e com isso citam unidades de medida utilizadas para caracterizar os níveis de energia radioativa dentro das escalas existentes. As unidades milisieverts, nanograys, microsieverts, becquerel, são mencionadas em M5, M6, M14, M27, respectivamente. Em M1 é possível notar que o autor apenas exhibe um determinado valor sem associar o mesmo a qualquer unidade de medida. M14 apresenta um valor que serve como comparação em relação a qual intensidade de microsieverts é aceita como sendo ideal para questões de segurança. O autor em M27 é o único que cita a unidade de medida trazendo uma explicação, afirmando que becquerel é a “unidade de medida para atividade de um radionuclídeo”.

Em resumo, as expressões e termos da radioatividade são citados, mas poucas são acompanhadas de algum tipo de explicação, de modo geral. Fato esse já esperado, pois nem a explicação sobre o que é radioatividade ou radiação foi identificada nas matérias analisadas nessa pesquisa. A radioatividade é um fenômeno que pode ser natural ou artificial, e se trata da capacidade que alguns átomos de determinados elementos químicos têm de emitir radiações diretamente do núcleo atômico, sendo estas partículas ou ondas eletromagnéticas.

Este fenômeno ocorre devido ao fato do núcleo atômico estar com grande quantidade de energia e libera o excesso de energia tendendo a se estabilizar (CARDOSO, *et al*, 2000). O Quadro 4 apresenta, de maneira esquemática, quais os termos e expressões da radioatividade são citados, bem como em quais matérias aparecem.

Quadro 4- Expressões e Termos da Radioatividade citados

Matéria	Expressões e Termos da Radioatividade
M1	Zona/Perímetro de Exclusão, Unidade de Medida
M2	Zona/Perímetro de Exclusão, Liquidadores
M3	Não cita expressões e termos
M4	Isótopos
M5	Zona/Perímetro de Exclusão, Unidade de Medida
M6	Unidade de Medida
M7	Não cita expressões e termos
M8	Não cita expressões e termos
M9	Fusão, Fissão, Cogumelo Atômico
M10	Não cita expressões e termos
M11	Não cita expressões e termos
M12	Estrela de Nêutron
M13	Não cita expressões e termos
M14	Isótopos, Unidade de Medida
M15	Não cita expressões e termos
M16	Isótopos
M17	Isótopos, Fissão, Meia Vida
M18	Não cita expressões e termos
M19	Meia Vida, Zona/Perímetro de Exclusão
M20	Enriquecimento de Urânio
M21	Desnuclearização, Cogumelo Atômico
M22	Quimioterapia
M23	Não cita expressões e termos
M24	Quimioterapia
M25	Fissão
M26	Não cita expressões e termos
M27	Isótopos, Radionuclídeo, Unidade de Medida
M28	Fissão
M29	Fissão
M30	Quimioterápico e Quimioterapia
M31	Nanopartículas, Quimioterápico e Quimioterapia

Fonte: Autor

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto no tratamento dos resultados, no que diz respeito às categorias fundamentadas nas funções do jornalismo científico, propostas por Bueno (1985), é possível constatar que em grande maioria as funções foram atendidas, todavia uma reflexão para a categoria político-ideológica deve ser feita, pois mesmo que as matérias de modo geral tenham atendido os critérios, os autores trabalham muito mais a parte do que afeta

negativamente a população, deixando de lado potencialidades importantes. Trazer alerta para impactos não muito positivos é essencial, mas manter-se focado apenas neste eixo, possivelmente gera o pensamento alienado à ideia de que as aplicações da radioatividade não remetem a um retorno positivo para a sociedade, e conseqüentemente o pensamento crítico estará sempre orientado, o que até descaracteriza a criticidade, que se deve ao fato de avaliar todos os pontos e decidir o que melhor convém.

Bueno e Aquino (2010) falam sobre a importância que se tem em contatar pessoas especialistas nos assuntos científicos e tecnológicos que são temas de muitas matérias, e nesta pesquisa ficou claro que ainda é algo que precisa de uma atenção. Os autores, que são jornalistas de formação, tentam se equilibrar na linha tênue entre apresentar a informação de maneira clara e manter o real significado, por isso fazem uso de estratégias que nem sempre satisfazem os dois pontos. Essa problemática se evidencia nas matérias analisadas quando existe a tentativa de explicar termos mais técnicos e acabam por deixar alguma informação de fora ou explicam erroneamente e até mesmo quando nem se dão ao trabalho de explicar. As conseqüências disso são gerar falta de interesse por parte do leitor, já que não se entende o que está sendo mostrado e confusões conceituais, que levam a concepções alternativas.

O governo ainda detém alto poder de censura, seja com corte de verbas para pesquisa ou ainda por querer que alguma notícia não seja colocada em circulação, ou por quaisquer que sejam os motivos e isso é refletido em muitas reportagens, não só as consideradas nesta pesquisa. Então é algo que deve ser levado em consideração ao analisar o porquê de muitas matérias não atenderem os critérios das funções do jornalismo científico e o fato de que os profissionais da comunidade midiática talvez não possuam uma assessoria científica.

Então é possível concluir que se deve sempre continuar buscando encurtar a distância que existe entre a mídia e a ciência, pois também irá diminuir a distância entre o público leigo e a alfabetização científica, pois todos têm direito a receber os benefícios que a ciência pode trazer e dever de tomar decisões criticamente fundamentadas. A admissão de assessoria científica, na medida do possível, por parte da comunidade midiática e fomento do governo para especializar jornalistas e cientistas em estratégias e formas de comunicação para melhor execução do trabalho em relação à divulgação científica, sendo até mesmo orientados de forma básica durante o processo de graduação, são caminhos que possivelmente podem aperfeiçoar a problemática aqui tratada.

REFERÊNCIAS

ALBAGLI, Sarita. Divulgação Científica: informação científica para a cidadania? **Revista ibict**, v.25, n.3, p.396-404, Brasília, 1996. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/639/643>. Acesso em: 07 abril 2020.

ALVIM, Carlos Feu; MAFRA, Olga; VARGAS, José Israel. A desnuclearização das coreias. **Economia e Energia**, nº 99, ISSN 1518-2932, 2018. Disponível em: https://eee.org.br/?page_id=2361. Acesso em: 12 maio 2022.

ALVIM, Márcia Helena; ZANOTELLO, Marcelo. História das ciências e educação científica em uma perspectiva discursiva: contribuições para a formação cidadã e reflexiva. **Revista Brasileira de História da Ciência**, v.7, n.2, p.349-359, Rio de Janeiro, 2014.

ARAUJO, Nelma Camêlo; FACHIN, Juliana. Evolução das Fontes de Informação. **Revista do Instituto de Ciências Humanas e da Informação**, v.29, n.1, p.81-96, 2015. Disponível em: <http://www.repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/6982/5-%205463-15446-1-RV%202%20-ok%20juliana%20fachin%20final.pdf?sequence=1>. Acesso em: 07 abril 2020.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Tradução: Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BUCCHI, Massimiano; TRENCH, Brian. (ed.). **Handbook of Public Communication of science and technology**. London: Routledge, p. 263, 2008.

BUENO, Lilian de Oliveira; AQUINO, Afonso Rodrigues de. Análise do tema mudanças climáticas no contexto das ciências e da divulgação científica. **Revista Brasileira de Pesquisa e Desenvolvimento**, v.12, n.2, 2010. Disponível em: <http://repositorio.ipen.br/handle/123456789/4586>. Acesso em: 21 janeiro 2022.

BUENO, Wilson Costa. Jornalismo científico: conceito e funções. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v.37, n.9, p. 1420-1427, 1985.

BUENO, Wilson Costa. Jornalismo científico: revisitando o conceito. *In*: VICTOR, C.; CALDAS, G.; BORTOLIERO, S. (Org.). **Jornalismo científico e desenvolvimento sustentável**. São Paulo: All Print, p.157-78, 2009.

BUENO, Wilson Costa. Jornalismo científico no Brasil: os desafios de uma trajetória. *In* PORTO, CM., org. **Difusão e cultura científica: alguns recortes** [online]. Salvador: EDUFBA, p. 113-125, 2009. ISBN 978-85-2320-912-4. Disponível em: <http://books.scielo.org>. Acesso em: 02 outubro 2019.

BUENO, Wilson Costa. **Comunicação científica e divulgação científica**: Aproximações e rupturas conceituais. *Informação & Informação*, Londrina, v.15, n.1 esp, p.1-12, 2010. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/6585>. Acesso: 07 abril 2020.

CARDOSO, Elieser de Moura; ALVES, Ismar Pinto; LIMA, José Mendonça de; TAHUATA, Luiz; FILHO, Paulo Fernando Heilbron; BRAZ, Claudio; PESTANA, Sonia. Radioatividade. **Comissão Nacional de Energia Nuclear-CNEN**, 2000. Disponível em: https://www.inf.unioeste.br/~reginaldo/FisicaModerna/reginaldo/apostila_cnen1.pdf. Acesso em: 12 maio 2022.

CAVAGNOLI, Rafael; MENEZES, Débora Peres. Fusão, Fissão e Fukushima: Mitos e Perspectivas. **Rio** 20, p. 194, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Adny-Henrique-Silva/publication/272146004_Nanotecnologia_Paradigma_entre_Beneficios_e_Riscos/links/54db603c0cf261ce15d00733/Nanotecnologia-Paradigma-entre-Beneficios-e-Riscos.pdf#page=195. Acesso: 12 maio 2022.

CHASSOT, Attico. Raios x e Radioatividade. **Química Nova na Escola**, n.2, p.19-22, 1995. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc02/>. Acesso em: 05 junho 2020.

CHAVES, Elza Guedes. GOIÂNIA É AZUL: o acidente com o cézio 137. **Revista UFG**, v.9, n.1, 2017. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/revistaufg/article/view/48158>. Acesso em: 28 maio 2020.

FELT, Ulrike. (Ed.) OPUS: Optimizing Public Understanding of Science and Technology in Europe. **Relatório da União Europeia**, 2003, 678 p. Disponível em: https://sts.univie.ac.at/fileadmin/user_upload/i_sts/Forschung/Projekte_abgeschlossen/final_report_opus.pdf. Acesso em: 28 maio 2020.

FILHO, Mario Bernardo. Uso de radionuclídeos em ciências médicas: limites e interrelações. **Anais da 55ª reunião anual da SBPC**, Recife, 2003. Disponível em: <https://www.ipen.br/biblioteca/cd/sbpc/2003/textos/MarioBernardo.htm>. Acesso em: 12 maio 2022.

FRANZOI, Eduardo; KNOP, Rafaela Bohaczuk Venturelli. QUANTIFICAÇÃO ENERGÉTICA EM REAÇÕES DE FUSÕES TERMONUCLEARES DE ISÓTOPOS DE HIDROGÊNIO. **ENPEX**, ISSN 1982-3770, 2020. Disponível em: https://dl1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/65796527/artigo_pronto-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1652533589&Signature=Lk3OtvqcC3-AWmpicksx3LN6usCdd~962G4rKR7nXPGyCGXKJ8v~nD3lvpY4wmoMT3qLX3NNB7Fi5Ok051QDX4xLiuZhnlqldtBbMTcVd4nr7SPVkskIRynwzCLFLYzMmqhK3IKL3DRhgCkCKbWQ4qDS-VHiAyDqTPAbz2Ksc9fx5HfnUAg~7yg24i4XOP7ZW0sp7njdJvzO2wtnVQ6V8Rc-sSQ0d5Cni92E2viqofN8qs31eUCodlXfAjeqiHCs7dRr0hwc7Pk0p8TCnf0~W2VjCeVd5iK4008JxcZ5yLSS9c3mLYVSdphhVTBeRfsfyCK6P9R0rAlvOxHCEDWkzw_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA. Acesso em: 14 maio 2022.

LIMA, Rodrigo da Silva; PIMENTEL, Luiz Cláudio Ferreira; AFONSO, Júlio Carlos. O Despertar da Radioatividade ao Alvorecer do Século XX. **Química Nova na Escola**, v.33, n.2, p.93-99, 2011. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33_2/. Acesso em: 06 junho 2020.

MARQUES, Joana Brás Varanda; FREITAS, Denise de. Evolução da pesquisa em educação não-formal e divulgação científica no Brasil: um meta-estudo. **Educação: Teoria e Prática**, v. 28, n. 58, p. 241-261, São Paulo, 2018. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/educacao/article/view/11525/8610>. Acesso em: 07 abril 2020.

MERÇON, Fábio; QUADRAT, Samantha Viz. A Radioatividade e a História do Tempo Presente. **Química Nova na Escola**, n.19, p.27-30, 2004. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/educacao.php?idEducacao=31>. Acesso em: 05 junho 2020.

MUELLER, Suzana Pinheiro Machado. Popularização do Conhecimento Científico. DataGramZero - **Revista de Ciência da Informação**, v.3, n.2, abr.2002. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/990>. Acesso em: 25 outubro 2019.

PATRÍCIO, Maria da Conceição Marcelino; SILVA, Virgínia Mirtes Alcântara; FILHO, Antônio Antunes Melo. A RADIOATIVIDADE E SUAS UTILIDADES. **POLÊMICA**, v.11, n.2, p. 252-260, maio 2012. ISSN 1676-0727. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/polemica/article/view/3097/2218>. Acesso em: 05 novembro 2020.

PÉREZ, Daniel Gil; MONTORO, Isabel Fernández; ALÍS, Jaime Carrascosa; CACHAPUZ, António; PRAIA, João. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/DyqhTY3fY5wKhzFw6jD6HFJ/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 21 janeiro 2022.

REIS, Nirly Araujo; OLIVEIRA, Angélica Santos; SILVA, Erivanildo Lopes da. Contribuições da Radioatividade para o desenvolvimento das teorias atômicas de Thomson a Rutherford: um debate histórico epistemológico no Ensino de Química. **Anais do XVI Encontro Nacional de Ensino de Química/ X Encontro de Educação Química da Bahia**, 2012. Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/view/7548/5334>. Acesso em: 05 junho 2020.

SALIBA SILVA, Adonis M. Enriquecimento de uranio. **Clickciência**, 2007. Disponível em: <http://repositorio.ipen.br/bitstream/handle/123456789/8822/14588.pdf?sequence=1>. Acesso em: 12 maio 2022.

SAWADA, Namie Okino; NICOLUSSI, Adriana Cristina; OKINO, Liyoko; CARDOZO, Fernanda Mara Coelho; ZAGO, Marcia Maria Fontão. Avaliação da qualidade de vida de pacientes com câncer de confiança à quimioterapia. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 43, p. 581-587, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reusp/a/ptDQrM97bXxyptthVMLTWBt/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 12 maio 2022.

SILVA, Adny Henrique; PIZZOL, Carine Dal; RAMOS, Betina Giehl Zanetti; PASA, Tânia Beatriz Creczynski. NANOTECNOLOGIA: PARADIGMA ENTRE BENEFÍCIOS E RISCOS. **Rio** 20, p. 194, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Adny-Henrique-Silva/publication/272146004_Nanotecnologia_Paradigma_entre_Beneficios_e_Riscos/links/54db603c0cf261ce15d00733/Nanotecnologia-Paradigma-entre-Beneficios-e-Riscos.pdf#page=195. Acesso em: 12 maio 2022.

SILVA, Celso Menoti da; SCHETTINI, Edith Beatriz Camaño. Relação entre Instabilidade Hidrodinâmica e velocidade de queda por Simulação Numérica Direta. **Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics**, v. 8, n. 1, 2021. Disponível em: <https://proceedings.sbmac.org.br/sbmac/article/view/3639>. Acesso em: 14 maio 2022.

SILVA, Telma Domingues da. **Jornalismo e a Divulgação Científica**. Rua campinas. p.129-146. 2002.

SOETHE, Leonardo Taynô Tosetto; CAVAGNOLI, Rafael; GONÇALVES, Victor Paulo Barros. ESTRELA DE NÊUTRONS DE MATÉRIA NUCLEAR. **Universidade Federal de Pelotas**, 2014. Disponível em: https://cti.ufpel.edu.br/siepe/arquivos/2014/CE_03567.pdf. Acesso em: 12 maio 2022.

SOBREIRO, Pedro. Qual a revista de maior circulação no Brasil? E no mundo? **Revista Super Interessante**. 2020. Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/qual-a-revista-de-maior-circulacao-no-brasil-e-no-mundo/>. Acesso em: 07 abril 2020.

SOUZA, Daiane C.B. de; VICENTE, Roberto; ROSTELATO, Maria Elisa C.M.; BORGES, Jéssica F.; TIEZZI, Rodrigo; PELEIAS JUNIOR, Fernando S.; SOUZA, Carla D.; RODRIGUES, Bruna T.; BENEÇA Marcos A.G.; SOUZA, Anderson S. de; SILVA, Thais H. da. CHERNOBYL - O estudo da arte. *In: CONGRESSO DE PROTEÇÃO CONTRA RADIAÇÕES DA COMUNIDADE DE PAISES DE LÍNGUA PORTUGUESA, 4.; CONGRESSO INTERNACIONAL DE RADIOPROTEÇÃO INDUSTRIAL, 6.; ENCONTRO DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA DO CONE SUL, 1.; CONGRESSO BRASILEIRO DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA, 4*, Gramado, RS. *Anais...* 2014. Disponível em: <http://repositorio.ipen.br/handle/123456789/23396>. Acesso em: 14 maio 2022.

SUGUIMOTO, Djmes Yoshikazu de Lima; CASTILHO, Maria Augusta de. Chernobyl – A Catástrofe. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde*, Três Corações, v.12, n.2, p.316-322, ago./dez.2014. Disponível em: http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/1506/pdf_209. Acesso em: 28 maio 2020.

TUFFANI, Maurício. Divulgação Científica e Educação. *In: Congresso Internacional de divulgação científica: Ética e divulgação científica – os desafios do novo século*, 1, 2004, São Paulo. Anais. São Paulo: NJR/ECA/USP, p.83-90, 2004.

VALÉRIO, Palmira Moriconi; PINHEIRO, Lena Vania Ribeiro. Da comunicação científica à divulgação. *Transinformação*, Campinas, v.20, n.2, p.159-169, mai./ago.2008. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=384334798004>. Acesso em: 27 junho 2020.