



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

FABIANA GOMES

“MALDITA QUÍMICA! MAL CONSIGO PREVER SEUS MOVIMENTOS”: AS ASSOCIAÇÕES QUE MOVIMENTAM A QUÍMICA NO CANAL DO YOUTUBE MANUAL DO MUNDO

FABIANA GOMES

“MALDITA QUÍMICA! MAL CONSIGO PREVER SEUS MOVIMENTOS”: AS ASSOCIAÇÕES QUE MOVIMENTAM A QUÍMICA NO CANAL DO YOUTUBE MANUAL DO MUNDO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Moisés Alves de Oliveira

Londrina

2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

G633 Gomes, Fabiana.
"Maldita química! mal consigo prever seus movimentos!": as associações que movimentam a química no canal do YouTube Manual do Mundo / Fabiana Gomes. - Londrina, 2019.
133 f. : il.

Orientador: Moisés Alves de Oliveira.
Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, 2019.
Inclui bibliografia.

1. Experimentação química - Tese. 2. Laboratório virtual - Tese. 3. Teoria Ator-Rede - Tese. I. Oliveira, Moisés Alves de. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. III. Título.

CDU 37

FABIANA GOMES

“MALDITA QUÍMICA! MAL CONSIGO PREVER SEUS MOVIMENTOS”: AS ASSOCIAÇÕES QUE MOVIMENTAM A QUÍMICA NO CANAL DO YOUTUBE MANUAL DO MUNDO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Moisés Alves de Oliveira

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Moisés Alves de Oliveira
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Profa. Dra. Bruna Jamilla de Castro
Universidade Estadual Paulista - UNESP

Profa. Dra. Cristiane Beatriz Dal Bosco Rezzadori
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR
- Campus Londrina

Profa. Dra. Márcia Borin da Cunha
Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNOESTE

Prof. Dr. Marcos Alfonso Spiess
Instituto Federal de Goiás – IFG
- Campus Uruaçu

A todas as mulheres, mães, profissionais,
ávidas por estudar e aprender e que,
diante de tantas tarefas, encontram tempo
e força para alcançar seus objetivos...

AGRADECIMENTOS

De início, gostaria de agradecer à minha Instituição de trabalho, o Instituto Federal de Goiás (IFG), que em 2015 abriu a possibilidade a dez professores da rede de usufruir da convivência e sabedoria de professores e professoras de uma das melhores Universidades deste país, a Universidade Estadual de Londrina (UEL). A negociação entre o IFG e a UEL para a implantação de um doutorado interinstitucional (DINTER), em Ensino de Ciências e Educação Matemática, não apenas nos capacitou profissionalmente, como nos inflou o intelecto, aumentou nossa autoconfiança e nos fez exercitar a perseverança. Pela iniciativa de implantar esse programa e pela credibilidade que a Instituição depositou em nós, a turma do DINTER, obrigada!

E a essa turma quero agradecer pelo convívio durante os encontros nas disciplinas (e também em bares e botecos de Goiânia), mas principalmente pelas palavras de apoio nos momentos de qualificação e defesa. Obrigada Laudelina, Wolney, Cleberson, Leandro, Leonardo, Sérgio, Felipe, Carmen e Ronan!

Agora dando um salto, em 2017 tirei licença do IFG para cumprir as obrigações acadêmicas e fui de mala e cuia para Londrina. Lá me hospedei em um pensonato por 4 meses, de março a junho, ou seja, no auge do inverno paranaense. O “friozinho” de 10°C, os 900 Km que me distanciavam de casa e da família e as quatro disciplinas acadêmicas que precisei cursar, me fizeram conhecer e me aproximar de cinco pessoas especiais. Pessoas incríveis que formaram, à época, uma espécie de grupo terapêutico que se reuniam semanalmente para aliviar as tensões da vida com muita conversa divertida. E não seria exagero dizer que criamos laços maiores que de amizade, uma “quase-família”. Portanto, pelas conversas animadas, pelas palavras carinhosas e, principalmente, pelo companheirismo, obrigada Vanessa, Laudelina, Welber, Felipe, Taila e Írio!

Nesse mesmo período de 2017 pude mergulhar de cabeça nas discussões do Grupo de Estudos Culturais das Ciências e das Educações (GECCE), promovidas pelas leituras de Michael Foucault, Giles Deleuze, Alfredo Veiga-Neto, Tomaz Tadeu da Silva e principalmente, Bruno Latour. Os encontros compartilhados com a Angélica, com a Cris, com a Bruna Jamila, com a Bruna Fary, com o Gustavo, com o Diego, com o Alexandre, com o Vinícius e com o Ferd, me auxiliavam na compreensão do

que seria essa área chamada Estudos Culturais. Pela paciência e pela generosidade de vocês, obrigada!

Um agradecimento especial ao meu grande amigo Alexandre Luiz Polizel, que se tornou muito mais do que um colega de grupo. Uma pessoa generosa intelectualmente, que é capaz de compartilhar aquilo que sabe com aqueles que estão dispostos a aprender. Uma pessoa que nos coloca em movimento, modificando algo em nós. Um mediador, sem dúvida! Ale, por tudo, obrigada!

Já em Uruaçu, em 2018, retomei minhas aulas e meus compromissos pedagógicos. Foi um grande desafio dividir os afazeres do IFG com os da UEL. Afazeres que me exigiram disciplina, dedicação e foco, para citar somente três. E é por isso que sou grata aos meus colegas da química, pois todos compreenderam a necessidade de reduzir minha carga horária para que eu pudesse me envolver com igual dedicação nas duas tarefas. Portanto, pela compreensão, obrigada, Alécia, Luciano, Gilmar, Nilma, Maurício, Tatiane, Tatieleh, Chelry e Roserval!

A tantas outras pessoas do Instituto, *campus* Uruaçu, também devo meus agradecimentos. Pessoas que, por uma simples conversa no corredor ou por algumas palavras de incentivo e interesse na sala do cafezinho, de alguma forma me entusiasmavam. Pelas conversas, pelas risadas, mas, principalmente, pelo respeito, obrigada Marcilene, Cinthya, Vania, Leonardo, Nicole, Érika, Vandré, Eleusa, Marcela, Weliton, Madruga, Viviane, Marcos, Pablo e Juliana Squinca!

Ao meu orientador e amigo, Moisés Alves de Oliveira, que teve a coragem de me receber em seu grupo de pesquisa, mesmo ciente que eu não tinha as leituras sobre Estudos Culturais. Um professor que me inspirou, que me apresentou a muitos autores e me ofereceu um novo campo de pesquisa. Pelo seu tempo, pela sua compreensão e sobretudo, pelos seus ensinamentos, obrigada!

Aos membros da banca, Dra. Bruna Jamila de Castro, Dra. Cristiane Beatriz Dal Bosco Rezzadori, Dra. Márcia Borin da Cunha e Dr. Marcos Alfonso Spiess, pelas correções, pelos encaminhamentos e, especialmente, pela benevolência, obrigada!

À Mara, minha mãe, agradeço pelo apoio incondicional que me deu durante estes quatro anos, ora assumindo minhas tarefas de mãe, ora assumindo minhas tarefas de dona-de-casa, mas principalmente assumindo *seu* papel de mãe, uma mãe que acredita na potencialidade do filho e que não mede esforços para que ele alcance seus sonhos. E ao meu irmão, Rodrigo, pelo carinho. Mano e mãe, por se fazerem presentes, obrigada!

Um agradecimento especial ao meu amado marido Maurício, a primeira pessoa que me incentivou a fazer este doutorado; e aos meus amados filhos, Leonardo e Cecília, que cresceram com esta tese. Estar ao lado de uma família que nos apoia e compreende a importância de se manter estudando e de crescer como profissional, não tem preço. Amores, por caminharmos lado a lado nessa vida, obrigada!

Enfim, a muitos outros humanos que atravessaram esta tese, e que apesar do nome não estar visível aqui, saibam que sou muito grata! Também gostaria de deixar registrado aqui meus agradecimentos aos nossos pets: Luke, Asterix, Milo e Nina, que nos momentos de estudo estiveram ao pé da minha cadeira ou deitados atrás do computador trazendo para a paisagem um sentimento de tranquilidade, como certa vez cantou a banda Skank, é impossível “ver um bichano pelo chão e não sorrir”. E por falar em computador... seria uma injustiça não agradecer ao meu DELL Latitude E5540 que não me abandonou em momento algum nestes quatro anos. Computador, por não ter falhado, obrigada!

GOMES, Fabiana. “**MALDITA QUÍMICA, MAL CONSIGO PREVER SEUS MOVIMENTOS**”: AS ASSOCIAÇÕES QUE MOVIMENTAM A QUÍMICA NO CANAL DO YOUTUBE MANUAL DO MUNDO. 2019. 133f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2019.

RESUMO

O Manual do Mundo se apresenta como um lugar de aprender a fazer, motivado a ensinar ciências de uma maneira outra que não a ensinada nas escolas, o que ocorre muitas vezes com mais recursos e mais criatividade que a sala de aula. As produções audiovisuais com fins educativos estão ressignificando os espaços naturalizados de ensino, como a escola, por exemplo. Essas produções, agenciadas pelas mídias, constantemente produzem e fazem circular uma série de valores, concepções, representações – relacionadas a um aprendizado cotidiano sobre o que devemos fazer e como devemos pensar. Esta tese teve como principal objetivo identificar os atores que fazem parte da rede do Manual do Mundo, para, assim, compreender como o canal instaura um espaço de circulação da ciência química. Ao se apropriar do cenário de um laboratório e da experimentação, o canal vai convocando alguns tipos específicos de aliados; seguidores que veem o laboratório um ambiente familiar, onde há elementos que os confortem e, por conseguinte, provoquem sentimentos de aliança, de identificação. A Teoria Ator-Rede (TAR) foi fundamental no processo que nos permitiu descrever a trajetória do canal e nos revelar as associações estabelecidas pelos múltiplos e heterogêneos atores envolvidos no processo de circulação do conhecimento, principalmente, ao conhecimento químico. Vislumbramos alguns: YouTube, Iberê e Mariana, laboratório, *marketing*, pedagogias... entidades que, uma vez associadas ao Manual do Mundo, são atores agenciando e sendo agenciados com diferentes potências. Apropriando-se do cenário do laboratório químico, definitivamente um forte aliado, para divulgar a ciência química, o Manual consegue arregimentar sujeitos que passam a fortalecer seus enunciados. Esses sujeitos, então, deixam de ser meros seguidores do canal e passam a aliados, reprodutores e divulgadores de enunciados com *status* de verdade. As alianças formadas por esses atores garantem a formação de novas outras alianças permitindo o aumento da rede. O Manual não seria o mesmo sem algum deles.

Palavras-chaves: Experimentação química, Laboratório Virtual, Teoria Ator-Rede.

GOMES, Fabiana. “**CHEMICAL DAMN, I CAN'T PREVENT YOUR MOVEMENTS**”: THE YOUTUBE CHANNEL MOVING CHEMISTRY MANUAL DO MUNDO. 2019. 133f. Thesis (Doctor's Degree in Science Teaching and Mathematics Education) – State University of Londrina, Londrina, 2019.

ABSTRACT

The Manual do Mundo presents itself as a place to learn to do, motivated to teach science in a way other than that taught in schools, often with more resources and more creativity than the classroom. Audiovisual productions for educational purposes are resignifying the naturalized teaching spaces, such as the school, for example. These productions, mediated by the media, constantly produce and circulate a series of values, conceptions, representations - related to a daily learning about what we should do and how we should think. This thesis aimed to understand how the Manual do Mundo establishes a circulation space of chemical science. By appropriating the scenario of a laboratory and experimentation, the channel summons some specific types of allies; followers who see the laboratory as a family environment, where there are elements that comfort them and, therefore, provoke feelings of covenant, identification. The Actor-Network Theory (ANT) was fundamental in the process that allowed us to describe the trajectory of the channel and to reveal the good and bad associations established by the multiple and heterogeneous actors involved in the process of knowledge circulation, especially to the -chemical knowledge. We glimpse a few: YouTube, Iberê and Mariana, laboratory, marketing, pedagogy ... entities that, once associated with the Manual do Mundo, are active agents and are managed with different powers. Appropriating the scenario of the chemical laboratory, definitely a strong ally, to disseminate chemical science, the Manual manages to enlist subjects who start to strengthen their statements. These subjects, then, stop being mere followers of the channel and become allies, reproducers and disseminators of utterances with truth status. The alliances formed by these actors guarantee the formation of new alliances, allowing the network to grow. The Manual do Mundo would not be the same without any of them.

Keywords: Chemical experimentation, Virtual Laboratory, Actor-Network Theory.

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1** - Eu (no centro), me apresentando à Iberê Thenório e à Mariana Fulfaro (a), criadores do canal Manual do Mundo, no saguão do Shopping Boulevard, em Londrina, março de 2017. O evento promoveu um espaço onde o público pudesse interagir com a ciência de laboratório (b). 16
- FIGURA 2** - Gráficos que apresentam o perfil etário e de gênero do público do Manual do Mundo em 2018. 22
- FIGURA 3** - Recorte da página do Manual do Mundo com destaque às colunas de assuntos e às imagens das miniaturas dos vídeos. 28
- FIGURA 4** - Recorte da coluna Experiências de Química presente no canal Manual do Mundo. 30
- FIGURA 5** - Gráfico que mostra um panorama dos conteúdos discutidos nos vídeos do Manual por ano de publicação no YouTube. 32
- FIGURA 6** - Gráfico comparativo da postagem no YouTube de vídeos sobre química em geral e vídeos de química do Manual do Mundo. 38
- FIGURA 7** - Circuitos que integram a circulação dos fatos científicos. 48
- FIGURA 8** - Linha do tempo que mostra a circulação do Manual do Mundo em diferentes veículos de divulgação a partir da aliança com o YouTube, em 2010. 56
- FIGURA 9** - Imagens de capas de revistas de divulgação científica onde o Manual do Mundo é destaque. Da esquerda para a direita, Revista Mundo Estranho de 2016; Revista Galileu de 2018 e Revista Ler & Cia, de 2019. 59
- FIGURA 10** - Recorte de telas dos cenários do Manual do Mundo, destaque ao fundo e às vidrarias à frente. 68
- FIGURA 11** - Recortes de cenas do vídeo *A mágica da água que muda de cor!* mostrando os eventos da preparação das soluções que sofrerão a mudança. 74
- FIGURA 12** - Empresas que se associam ao Manual do Mundo no processo de divulgação da ciência. 88

SUMÁRIO

1 APRESENTANDO A PESQUISADORA E OS PESQUISADOS.....	12
1.1 OS ARMAMENTOS DA INTERNET – A NOVA MÍDIA.....	20
1.2 ORGANIZAÇÃO DA TESE.....	23
2 PROCESSOS METODOLÓGICOS PARA COMPREENSÃO DO MANUAL DO MUNDO	25
2.1. O QUE HÁ NO <i>SITE</i> MANUAL DO MUNDO?	27
2.2. QUE ASSUNTOS DE QUÍMICA HÁ NOS VÍDEOS DO MANUAL DO MUNDO?.....	31
2.3 AS DESCRIÇÕES A PARTIR DE UM OLHAR EM REDE	35
3 OS ATORES PELA PERSPECTIVA TEÓRICA DE BRUNO LATOUR	40
4 AS ASSOCIAÇÕES DO MANUAL DO MUNDO.....	53
4.1 O YOUTUBE COMO ALIADO.....	64
4.2 O LABORATÓRIO DO MANUAL DO MUNDO	66
5 AS QUÍMICAS DO MANUAL DO MUNDO	72
5.1. A MÁGICA DA ÁGUA QUE MUDA DE COR! – O REPOLHO ROXO COMO ATOR PRINCIPAL	73
5.1.1 A QUÍMICA DO MOVIMENTO <i>DO IT YOURSELF!</i>	78
5.1.2 A QUÍMICA CIENTIFICADA.....	81
5.1.3 A QUÍMICA DO ESPETÁCULO	85
5.1.4 A QUÍMICA E O CONSUMO.....	87
6 CONSIDERAÇÕES	91
REFERÊNCIAS	94
APÊNDICE	103

1 APRESENTANDO A PESQUISADORA E OS PESQUISADOS

Se quisermos obter alguma coisa que nunca tivemos, é preciso tentar algo que nunca fizemos. (Péricles)

Penso que a pior etapa na escrita de um texto é não saber por onde começá-lo. Isso porque um texto não é somente um “[...] método de transferência de informação, mas uma operação material de criação da ordem” (LATOURE, 2011, p. 280). O processo de doutoramento é um caos, uma desordem: lemos inúmeros artigos científicos e diversos livros; fazemos incontáveis anotações, estejam elas em blocos de notas ou em diários de campo que vão se acumulando em pilhas; salvamos ideias em arquivos no computador; criamos tabelas, esquemas, quadros que talvez nem aproveitemos e tantas outras inscrições¹, que tudo precisa ser (re)ordenado para a escrita da tese – a ordem.

Iniciar o doutoramento em Ensino de Ciências esteve como um dos meus muitos objetivos, desde que considerei atuar como professora de química, há pouco mais de uma década. Professorar se alinha a muitas outras afetações, como ser mãe, ser fã de Elvis Presley, ser espectadora de novelas e outras tantas. Todas essas múltiplas identidades possíveis se fizeram em interpelações com os sistemas culturais ao meu redor. Isso fez muito sentido para mim ao ler uma frase de Stuart Hall, em *A identidade Cultural na Pós-modernidade* (2000, p. 13) que dizia: “[...] à medida que os sistemas de significação e representação cultural se multiplicam, somos confrontados por uma multiplicidade desconcertante e cambiante de identidades possíveis, com cada uma das quais poderíamos nos identificar – ao menos temporariamente”. Esse temporário tem um sentido similar ao da dança da ciência, de Isabelle Stengers (DIAS *et al*, 2016), que lança a ideia de que sujeitos e objetos, compostos mutuamente, devem trocar de posição e parceiros como uma aula de dança, dispostos a novas descobertas e a novas (re)criações. O Grupo dos Estudos Culturais das Ciências e das Educações (GECCE), foi meu novo parceiro nessa dança.

Para ingressar no Programa de Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina (UEL), em parceria com o Instituto Federal de Goiás (IFG), levei como proposta de pesquisa olhar as incongruências entre o

¹ Compreendemos *inscrições* como “estruturas capazes de conferir informações relevantes e relativamente imutáveis a uma substância original” (OLIVEIRA, 2009, p. 28). Também assim são os textos, os equipamentos, os manuais de prática, os laboratórios.

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e o currículo de química do curso de Licenciatura do IFG. Fui coordenadora de área nesse programa por 5 anos no meu *campus* e, como produzimos lá diversos trabalhos², gerando muitos resultados, vi como possibilidade um doutorado nesse campo. Mas os ventos sopraram para outros lados.

Sob a orientação de Moisés Alves de Oliveira, coordenador do GECCE, meu caminho seguiu por outra via. Isso de Estudos Culturais era uma nova dança para mim. Ali estava posto o desafio: estudar o que me propunha pela ótica dos Estudos Culturais da Ciência e das Educações. À medida que o estudo acontecia, mais angústias eram geradas. Coloquei-me ao largo dos laços que tinha com o PIBID e encarei novas aventuras. E agora, que caminho seguir?

Fui para a sala de aula etnografar. Escolhi testemunhar como a química se relacionava com uma turma de segundo ano do curso técnico em química do IFG, observando que associações ela estabelecia com o professor, com o livro didático, com o laboratório, enfim, com todos os atores da educação química. Um trabalho muito interessante, mas que não me afetou o suficiente para *minha* tese de doutorado. Apesar de me sentir desmotivada e pouco produtiva naquele espaço, percebi que havia algo no ar. A química rondava a sala de aula, mas também fluía para fora de seus muros, numa espécie de fragrância que se alastra e se volatiliza espaços afora. Para onde ela estaria indo? Este movimento, para mim, fortuito, de uma potencial educação química além dos intramuros da sala de aula, me impulsionou na escolha do título atrativo e enigmático desta tese, **“Maldita Química, mal consigo prever seus movimentos”**³: as associações que movimentam a química no canal do YouTube Manual do Mundo.

Sentei-me com os estudantes da turma para uma conversa pretensiosa, e num bate-papo bem informal, consegui pistas à pergunta que me angustiava. Ao perguntar-lhes como se sentiam na relação com a química e com o professor, me

² Se lhe interessar, leia o nosso artigo na Química Nova na Escola. Ele apresenta algumas atividades desenvolvidas no IFG pelos bolsistas do PIBID do *campi* Uruaçu, Itumbiara e Inhumas. Disponível em: http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc36_3/08-RSA-63-12.pdf. E, caso ainda tenha ânimo, propomos uma espiada no *e-book* que foi publicado pelo IFG. Disponível em: <http://ifg.edu.br/attachments/article/2043/Ebook%20PIBID%20IFG%20-%20Final.pdf>. Acesso em: 04 de out. de 2019.

³ Este comentário foi escrito por um seguidor após assistir ao vídeo Sangue do diabo (a tinta que desaparece). Nele Iberê prepara duas soluções inicialmente incolores: uma alcóolica de indicador fenolftaleína e uma aquosa de hidróxido de amônio. Ao misturá-las, uma coloração rosa pink (quase vermelho) surge. Iberê então começa a jorrar tal mistura em algumas superfícies nos dando a impressão de manchá-las, mas com o tempo, as manchas rosadas desaparecem, despertando a surpresa dos espectadores.

revelaram que não havia mistério (para eles): o professor é uma entidade diante deles, e a química...bem, a química estava à disposição em outros espaços, os quais poderiam visitar a qualquer tempo, quando precisassem. E um desses espaços era a internet.

A química em *slides* de *PowerPoint* ou do livro didático trazida pelo professor para a sala de aula não interessava àqueles estudantes. E interesse é aquilo que nos faz investir nos projetos das pessoas, aquilo que os atores selecionam para alcançar seus objetivos (LATOURET, 2011). O professor, da maneira que ministrava sua aula, não estava conseguindo interessar nem os estudantes, nem a mim, a pesquisadora e colega. Aquela química não estava entre os objetivos dos estudantes daquela turma. Seus interesses eram atravessados pela internet. Quando queriam, ou precisavam dela, bastava “entrar” na *web*, e lá estavam inúmeros *sites*, *blogs*, *vlogs*⁴ e outros tantos interlocutores da química, alguns bem mais estimulantes que o professor daquela sala. A informação nesses espaços não enrola, costuma ser direta. Para alcançá-la, não é necessário que se estabeleça uma relação de cumplicidade, o que permite que se feche a janela assim que se queira.

O Manual do Mundo⁵ é um desses espaços para onde os estudantes da turma do técnico em química corriam para compreender algum assunto de aula, ou mesmo pela curiosidade em acompanhar certos experimentos.

Parecendo uma criança que não consegue dormir na véspera de Natal, ansiosa por abrir seus presentes, no mesmo dia corri para a internet buscando informações sobre o Manual do Mundo, sobre o qual eu nunca tinha ouvido falar. Após visualizar dois ou três vídeos, compreendi o porquê do interesse da moçada diante daquele cenário colorido: trata-se de um *vlog* educativo onde há um apresentador que grava vídeos de curta duração, com efeitos visuais sedutores que chamam a atenção de um público interessado por ciência, sobretudo àqueles seguidores que curtem a ciência experimental.

Após essa breve observação daquele que viria a ser meu campo de estudo, a curiosidade foi logo substituída por indagações sobre como esse canal foi construído. Fiquei, então, empolgada com a possibilidade de pesquisá-lo, apesar de

⁴ Refere-se a um formato de vídeo onde a pessoa “[...] fala diretamente para a câmera; contudo, pode comportar edições e performances das mais variadas, desde musicais até ficcionais, pode ser improvisado ou trabalhado por um roteiro” (MELLI, 2011, p. 59).

⁵ O canal Manual do Mundo está disponível em: www.manualdomundo.com.br. Acesso em: 15 de nov. de 2019.

não me sentir totalmente segura sobre isso. Escrevi uma mensagem para minha colega de GECCE, Cris, que à época estava finalizando sua tese, e pedi sua opinião a respeito da possibilidade de este ser um campo fértil para pesquisas. Sob a aquiescência da Cris e posteriormente do Moisés, me deixei guiar pelos acontecimentos e comecei a me inserir no espaço das mídias digitais.

Em 2017, agora de licença do Instituto por um ano, mudei-me para Londrina para atender as obrigações acadêmicas e imergir nas leituras e discussões da área. Certo dia, caminhando pelos corredores de um *Shopping* da cidade, vi um cartaz com o nome Manual do Mundo. Tratava-se de um anúncio informando que os apresentadores estariam em Londrina no final de semana seguinte, para uma espécie de sessão de autógrafos e fotos. A logística era ir às 10 horas do sábado no *Shopping* e pegar a senha que seria distribuída a partir das 12 horas para a sessão de autógrafos que se iniciaria às 14 horas. Só dessa forma conseguiria uma das 250 senhas disponíveis. O esquema todo foi patrocinado pelo *Shopping Boulevard*, organizado por uma empresa de publicidade e pela editora Sextante, que recém havia lançado o livro *50 Experimentos do Manual do Mundo*, vendido na livraria Saraiva.

No sábado seguinte, para não arriscar perder a oportunidade, cheguei ao *Shopping* ao meio-dia certa de que seria uma das primeiras da fila. Nada disso, eu era a quinquagésima. Consegui minha senha e fui esperar o tempo passar. Uma fila gigantesca aguardava pelo momento de encontrar os criadores do canal, Iberê Thenório e Mariana Fulfaro. Os dois foram posicionados no cenário montado pelos produtores (Fig. 1-B) para que tirassem *selfies* e assinassem autógrafos, atendendo a um público com faixa etária bem variada, pelo que pude perceber.

Figura 1 - Eu (no centro), me apresentando à Iberê Thenório e à Mariana Fulfaro (A), criadores do canal Manual do Mundo, no saguão do shopping Boulevard, em Londrina, março de 2017. O evento promoveu um espaço onde o público pudesse interagir com a ciência de laboratório (B).



Fonte: a própria autora.

Me apresentei a eles e, enquanto o assistente do programa tirava fotos, deixei claras as minhas intenções em estudar o canal. Saber que uma tese seria construída sobre o trabalho que já vinham desenvolvendo há nove anos (desde 2008) e que este representava uma marca, e não simplesmente um *vlog* de experimentos científicos, deixou-os visivelmente surpresos e curiosos. Nos meses seguintes nos comunicamos duas vezes por *e-mail* e outra pessoalmente, quando estiveram em Brasília para autografar o segundo livro, *Dúvida Cruel – 80 respostas para as perguntas mais cabeludas*, em meados de janeiro de 2019.

Em um dos e-mails que enviei, pedi a Iberê para etnografar um ou dois dias de gravações em seu labestúdio em São Paulo, já me imaginando retirar das lixeiras os blocos de anotações descartados pela equipe, bem como fez Latour no laboratório Salk (1997). Mas, à época, o Manual estaria desenvolvendo novos outros projetos e meu pedido foi postergado e, por fim, esquecido.

Até aqui trago uma pequena descrição da trajetória inicial dessa pesquisa, exercitando a narrativa de “[...] apresentar um conjunto de situações, de sensações e de interesses” (OLIVEIRA, 2009, p. 35-36), os quais estiveram em funcionamento para *mim*, enquanto “tateava” o campo. A partir desse ponto, seguirei o trajeto da pesquisa em si, e nela estarei muito bem acompanhada: pelas teorizações, pelos colegas de

GECCE, pelo Moisés, pelos atores da pesquisa, pelos membros da banca...e tantos outros que justificam o uso do pronome *nós* na escrita das próximas páginas.

Sendo assim, retomo o texto dizendo que a análise já dos primeiros vídeos nos ajudou a definir o foco deste trabalho: acompanhar as associações que a química faz em um espaço naturalizado, como a escola, e em um espaço desterritorializado, como a internet. E ela é desterritorializada porque não há fronteiras fixas e nítidas que nos impeçam de acessá-la a partir de qualquer ponto no ciberespaço (LÉVY, 2011). Cabe esclarecer que nossa intenção não foi a de fazer uma comparação, apontando um ou outro como sendo melhor ou pior, já que cada um deles é atravessado por jogos de interesses diferentes, mas tentar compreender como a ciência, e especificamente a química, opera nessas instituições⁶.

Percebemos, no entanto, que observar os dois espaços seria deveras pretensioso, pois precisaríamos do tempo de duas teses, correndo o risco de não concluí-la. Portanto, abandonamos (por hora) a ideia de pesquisar os acontecimentos entre química-escola-estudantes, para nos dedicarmos a acompanhar as associações entre a química e o Manual do Mundo, procurando identificar os atores envolvidos nessas associações. No entanto, como o fio condutor de um espaço a outro se deu por apontamentos feitos em sala de aula e especificamente na aula de química, arrastamos a intenção em estudar a educação química ao Manual do Mundo, um lugar que se diz motivado a ensinar ciências de uma maneira outra que não a ensinada nas escolas.

Conhecer essa “outra maneira” também nos interessou a ponto de questionar: Há inovação no modo de ensinar? Se sim, seria esse um dos motivos que levam milhares de pessoas a buscar tais espaços? E ainda, que estratégias são usadas pelo canal para convencer os seguidores a se filiarem ao seu projeto de “entretêr e educar” a partir de questões da ciência? De início pensamos que a química se prestava como estratégia, ou ainda, como um instrumento de arregimentação. E como instrumentos de arregimentação compreende-se as tentativas e estratégias utilizadas por Iberê e Mariana para sensibilizar e convencer o público a se alinhar ao seu projeto de propagação científica, como Iberê (2016) mesmo diz “[...] existe um lugar imenso na área

⁶ E entendemos instituições aqui no sentido que Latour (2001, p. 351) dá ao termo: espaços que “[...] propiciam todas as mediações necessárias para o ator conservar uma substância duradoura e sustentável”.

de educação, para as pessoas aprenderem coisas novas, terem notícias de divulgação científica de um jeito completamente diferente”⁷.

Seguir as séries de operações que constituem a arregimentação, alerta Bruno Latour (2001, p. 104) “[...] não é estabelecer *a priori* que existe ‘alguma conexão’ entre ciência de laboratório escolar e os espaços das informações digitais e virtuais, pois a existência dessa conexão depende daquilo que os atores fizeram ou deixaram de fazer para estabelecê-la”. A arregimentação, em última análise, constitui um conceito que permite rastrear e compreender o que fazem os atores para não ficarem isolados em suas próprias idiosincrasias (LATOURE, 2011).

Nosso intento foi, portanto, identificar os atores que fazem parte da rede do Manual do Mundo, para, assim, compreender como o canal instaura um espaço de circulação da ciência química. A eles, buscamos também:

- i) identificar como a química é arregimentada, como ciência escolar, pelo canal;
- ii) e como o Manual do Mundo cria um deslocamento para a educação química.

Esse assunto se fez instigante a partir do momento em que percebemos a apropriação “desavergonhada” e “mundana” que espaços como esse canal fizeram da química escolar. Os termos em questão não estão sendo usados como algo negativo, referindo-se aos espaços de aprendizagem como sendo uns melhores ou piores que outros, mas trazendo um olhar horizontal, distante do sentido pejorativo que as mesmas carregam na linguagem coloquial. É um convite a olharmos a educação química de outra forma, como algo fluido, “[...] aberto a acordos e conexões estabelecidos entre distintos actantes, sempre colocando as coisas, que num primeiro olhar nos parecem evidentes, em questão” (REZZADORI, 2017, p. 173). Estamos em uma época em que não é mais tão evidente à exclusividade da escola como espaço para aprender sobre ciências.

Para que nós alcançássemos o nosso objetivo e sermos capazes de responder às questões que nos motivaram nesta tese, inspiramo-nos na abordagem

⁷ Reportagem de Gustavo Nascimento em outubro de 2016, ao *site* da Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia do estado do Mato Grosso. Disponível em: [http://www.mt.gov.br/rss/-/asset_public-Hf4xlehM0lwr/content/5141345-palestra-de-youtuber-sobre-ciencia-leva-mais-de-5-mil-pessoas-a-arena-pantanal/pop_up?_101_INSTANCE_Hf4xlehM0lwr_viewMode=print&_101_INSTANCE_Hf4xlehM0lwr_languageId=pt_BR](http://www.mt.gov.br/rss/-/asset_public/Hf4xlehM0lwr/content/5141345-palestra-de-youtuber-sobre-ciencia-leva-mais-de-5-mil-pessoas-a-arena-pantanal/pop_up?_101_INSTANCE_Hf4xlehM0lwr_viewMode=print&_101_INSTANCE_Hf4xlehM0lwr_languageId=pt_BR). Acesso em: nov. de 2019.

netnográfica de pesquisa, considerando como métodos inspiradores de coleta e análise de dados a observação, a descrição e a análise textual discursiva⁸. As etapas metodológicas nos permitiram mapear os movimentos que os atores fizeram durante o tempo de observação na *web*, que precedia a produção descritiva dos eventos e a posterior análise textual. Todas, netnografia, observação, descrição e análise textual, são ferramentas para analisar a dinâmica de como o Manual instaura, dentro das mídias, espaços de produção e circulação de saberes científicos.

E não fomos os únicos a ter interesse nesse assunto. A maneira como as mídias têm divulgado conteúdos que antes se limitavam aos domínios das disciplinas de ciências, entre elas a química, a biologia e a física tem movimentado muitos pesquisadores a examinarem filmes (CUNHA; GIORDAN, 2009; TOMAZI, *et al.*, 2009), propagandas (FERREIRA; RIVELINE-SILVA, 2016), séries (FARY, 2017), histórias em quadrinhos (CASTRO, 2013), simulações e laboratórios virtuais (PONTONE Junior; PAULA, 2015), jogos e muitos outros dispositivos pedagógicos.

A etapa analítica foi guiada pelas propostas teóricas de Bruno Latour, em especial às que se referem a conceitos que constituem a Teoria Ator-Rede – TAR. Isso porque a TAR nos mostra que as associações que se formam entre nós humanos e entre nós e não humanos passam a construir uma rede de relações. Associações que também podem nos remeter à ideia de “[...] vínculo, vinculamento, laço, ligação, conexão, acoplamento” (LATOURE, 2015, p. 143). Contudo, a rede se constitui de trajetórias que serão cursadas de acordo com as demandas das ações dos informantes (LATOURE, 2013, p. 52); é preciso encontrar, assim, “o fluido” que desliza na rede ou, como traz Nobre e Pedro (2010, p. 52), “o plasma”, o que é invisível. Esse fluido pode ser nossa questão de pesquisa, aquilo que nos faz movimentar ou, ainda, o que se mostra a nós, pesquisadores, através de uma relação que surge a partir daquilo que nos faz questionar – os rastros deixados, seguidos e interpretados (LATOURE, 2013).

A versatilidade da TAR, como cartografia, tem sido aplicada como método de análise em muitos campos de pesquisa na tentativa de compreender como a dinâmica dos dispositivos tecnocientíficos, mas não exclusivamente eles, nos produz como

⁸ A análise textual discursiva opera com significados construídos a partir de um conjunto de textos, imagens ou demais ferramentas linguísticas. A leitura de todo o material selecionado constitui interpretações que o pesquisador faz a partir de seus conhecimentos e teorias, atravessados pelos discursos em que se inserem. A análise gera agrupamentos de elementos semelhantes com significações próximas, classificados como categorias. Essa pesquisa se envolveu com a categorização emergente: categorias que surgem a partir da leitura do *corpus* (MORAES; GALIAZZI, 2009).

sujeitos e sociedade (CASTRO; PEDRO, 2013; FARIA, 2014). Ela propõe, entre outras, seguir os atores durante os momentos controversos, ou ainda, mapear ou cartografar as traduções, no sentido de ser “[...] caminho ou modo” para organizar a descrição (SEGATA, 2013, p. 148). Sob o viés da TAR não há vencedor nem vencido, ela nos permite analisá-los exatamente da mesma maneira, ao menos, estudar como essa diferenciação foi gerada (LAW, 2007). Pensando dessa forma, é possível atribuir um plano simétrico às relações que se constroem nesse processo, não havendo, portanto, relação mais importante que outra.

1.1 OS ARMAMENTOS DA INTERNET – A NOVA MÍDIA

A educação, especificamente a escolar, está presenciando a integração de interesses de seus aliados com sistemas discursivos profundamente articulados aos desejos contemporâneos. Um desses sistemas é a mídia. Ela sabe explorar uma gama de sentidos, emoções e sentimentos, ajudando a “[...] urdir o tecido da vida cotidiana, dominando o tempo de lazer, modelando opiniões políticas e comportamentos sociais, e fornecendo o material com que as pessoas forjam sua identidade” (KELLNER, 2001, p. 9). Aparentemente possuem ferramentas mais atraentes e sedutoras de agenciar desejos do que a escola, como explicitou certa vez Iberê, ao ser entrevistado por Portugal (2014, p. 42),

[...] a escola te obriga a aprender coisas que não é o momento adequado para te ensinar. Ela te obriga a acordar seis horas da manhã, ir pra lá, muitas vezes com um professor que você não gosta, com outras coisas te desviando a atenção, você tá gostando da menina do lado, você vai ficar olhando pra ela, ou seu amigo tá te contado uma piada e você vai ficar olhando pra ele, e nessas situações não, você está prestando atenção, quando você está nessas situações do dia a dia ou no YouTube, você tá lá por que você quer, por que você gosta [...] (Iberê, em entrevista a PORTUGAL, 2014, p. 42).

A televisão já percebeu a abrangência e a potencialidade do mundo *online* e foi à luta. Vê-se diariamente a inclusão de personagens e notícias oriundas do mundo virtual em programas televisivos tradicionais. Ela quer a atenção das milhares de pessoas que estão sagazmente acessando páginas de revistas, livros e jornais na internet, consumindo seus conteúdos ali mesmo, na rede (SIBILIA, 2016). O próprio

Manual do Mundo, após consolidada sua fama no YouTube, passou a visitar tais espaços a convite de grandes emissoras e produtoras, como o SBT e o Cartoon Network.

Nesse movimento fluido da escola a outras mídias - televisão, internet, redes sociais – está sendo produzido outro telespectador/internauta/seguidor, que se familiariza com as perspectivas de um sujeito global, que não enxerga mais as fronteiras geográficas e culturais com a mesma materialidade e realidade das gerações anteriores. Já não se trata, dadas as contribuições das contemporâneas teorizações culturais acerca das mídias (FISCHER, 2002), de criticar os sistemas de educação, de evidenciar as limitações das ciências enquanto força de estabilização social, visto que as mídias estão recrutando os sujeitos à criatividade, à sociabilidade e ao pertencimento. Nesse sentido, a internet pode ser considerada um grande laboratório, “[...] um terreno propício para experimentar e desenvolver novas subjetividades [...]” (SIBILIA, 2016, p. 52).

Aqui vale uma parada para esclarecermos que escolhemos chamar esse sujeito global de seguidor, por ser esse o termo usado no ambiente que está sendo estudado, sem distingui-lo por gênero ou faixa etária. Os seguidores representam um número expressivo de sujeitos que convencem, que consomem, que desestabilizam qualquer sistema em equilíbrio com seus anseios e desejos cada vez mais exigentes. São sujeitos “[...] constituídos e atravessados por fluxos, devires, multiplicidades e diferenças” que se permitem escapar dos quadros de referência⁹ os quais lhe são atribuídos (COIMBRA; BOCCO; NASCIMENTO, 2005, p. 8).

Em números gerais, uma pesquisa encomendada pela revista britânica - *The Economist* - divulgou que dois terços da população brasileira possuem acesso à internet. Se considerarmos o montante de 207,7 milhões, estaremos nos referindo a aproximadamente 139 milhões de pessoas. Logo, do total da população, considerando os resultados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)¹⁰ de 2010, mais de 64 milhões são pessoas entre a faixa etária de 7 a 24 anos, ou seja, 31% da população

⁹ Segundo Coimbra e pesquisadores (2005, p. 3-4), práticas psicologizantes e biologizantes afirmam que características como “rebeldia, desinteresse, crise, instabilidade afetiva, [...] entusiasmo, timidez e introspecção” fazem parte de uma identidade juvenil. A naturalização desse tipo de discurso fixa determinado quadro de referência que passa a homogeneizar a ideia de que seria nessa fase da vida que a personalidade seria definida e que se trata apenas de uma etapa de transição da infância à vida adulta. A construção de quadros de referência, segundo Rezzadori (2017, p. 99), surge pela “nossa necessidade de interpretar os atores sociais a partir de princípios dados *a priori*”.

¹⁰ Resultados de pesquisa disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/todos-os-produtos-estatisticas/2073-demografia-e-estatisticas-sociais/populacao/grupos-populacionais-especificos/np-criancas-e-adolescentes/9290-criancas-e-adolescentes.html?&t=resultados>. Acesso em: 12 de nov. de 2017.

geral. Nessa proporcionalidade, calculando aqui e acolá, estamos falando de aproximados 42 milhões de jovens com acesso à internet e, porque não dizer, seguidores em potencial do Manual. Ao observarmos a marca de inscritos no canal, que no mês de abril de 2018 atingiu 10 milhões, hoje, em 2019 já beirando os 13 milhões, poderíamos desconfiar que cerca de um quarto dos jovens brasileiros segue o Manual do Mundo.

Contudo, essa faixa etária dos seguidores não é a majoritária. De acordo com valores apresentados pelo Manual em 2018 (Fig. 2), o público do canal está presente também nas faixas etárias acima de 25 anos e é expressivamente masculino.

Figura 2 - Gráficos que apresentam o perfil etário e de gênero do público do Manual do Mundo em 2018.



Fonte: Kit Mídia 2018¹¹.

Os dados estatísticos são importantes quando tentamos visualizar em números o público do Manual, uma vez que, ao falarmos em visualizações e instrumentos como *likes* e *dislikes* – sempre quantitativos, acumulativos - conseguimos vislumbrar a quantidade de pessoas que se expressam nesses espaços, tomando o cuidado de não nos deslumbrarmos em demasia com eles. Esses instrumentos servem de estratégias de arregimentação, se pensarmos que o número de *likes* é indicativo de forte interesse pelo tema apresentado nos vídeos ou que o mesmo foi reconhecido como útil àqueles que o assistiram (PORTUGAL, 2014). Ele aponta a relevância do assunto ao mesmo tempo em que algo do conteúdo do vídeo afeta cada seguidor de acordo com as suas idiossincrasias¹², diferentemente de um número expressivo de

¹¹ O Kit Mídia 2018 está disponível em: <https://www.manualdomundo.com.br/wp-content/uploads/midia-kit-pocket.jpg>. Acesso em: nov. de 2019.

¹² Estamos usando o termo “idiossincrático” no sentido que cada pessoa tem na maneira de ver, de sentir ou de reagir às diversas situações, pessoas ou coisas que lhe atravessam.

visualizações, que pode indicar maior qualidade técnica ou didática, ou apenas um bom trabalho de *design* e divulgação. Apesar de que, uma “[...] boa maioria da comunidade usuária apenas observa enquanto um número bem menor interage” (ARAÚJO; SILVA; MOTA, 2015, p. 182). Assim, o Manual desloca-se ao *quantum*, e não ao *qualis*.

O olhar lançado ao vídeo evoca os sentidos da visão, da audição, em um espaço em que há muitas demandas por atenção, o que vai alterando a maneira como nos relacionamos com o conteúdo apresentado nesses meios. Para Sibilia (2016, p. 76), “[...] aquela atenção contemplativa focalizada em direção a um único objetivo (como exige, por exemplo, a leitura de um livro), estilhaça-se nessa cultura esmagadoramente audiovisual que não cessa de emitir estímulos sensoriais em todas as direções”. A questão não é tratar os internautas como sujeitos dispersos que não conseguem se ater a nada que lhes atravessa o olhar; pelo contrário, talvez outras formas de atenção e cognição estejam sendo recrutadas pelas demandas do mundo contemporâneo que nos exige a cada dia vencer inúmeras tarefas.

Por mais que o *like* possa ser dado a qualquer momento, sem necessidade de assistir a todo o vídeo, tem-se notado que o número de visualizações é sempre superior ao número de *likes*, de modo que nem todos os sujeitos que assistem ao vídeo registram seu contentamento, o que nos incita a pensar que um jogo de interesses é mobilizado para que o sujeito se posicione em relação a ter gostado do vídeo – via o indicativo *like*. Sibilia (2016, p.78) acredita que no contexto desses novos meios de comunicação, “[...] os sujeitos estão se tornando ‘mais visuais do que verbais’”.

1.2 ORGANIZAÇÃO DA TESE

Pois bem. Vamos em frente! No Capítulo 2, intitulado *Processos Metodológicos para a compreensão do Manual do Mundo*, procuramos descrever nosso percurso metodológico sem nos preocuparmos em nomear os processos de pesquisa. É importante registrar que não fomos a campo com os métodos e metodologias já estabelecidos *a priori*, ao contrário, elas foram emergindo conforme os dados nos atravessavam. Dessa maneira, pode parecer que agimos levemente em relação às abordagens escolhidas, mas garantimos que essa não foi a intenção.

É também nesse capítulo que apresentamos alguns movimentos da etnografia para a internet ou netnografia, desenvolvidos pela bióloga e socióloga da ciência

Christine Hine, em especial aqueles que caracterizam o campo como virtual. A abordagem netnográfica nos permitiu acompanhar os informantes do Manual do Mundo dentro de um campo digital. Mas ela sozinha não é método. Foi preciso, a partir da netnografia, estabelecer as estratégias de pesquisa, das quais escolhemos entre elas, a observação e a descrição das ações que formariam a rede. Um olhar atento a essa química que circula, que estabelece conexões, que se mostrou a nós nos enunciados dos vídeos sobre experimentação, nos permitiu criar quatro categorias analíticas: a) a química do movimento *Do it Yourself*; b) a química científicada; c) a química do espetáculo e d) a química e o consumo. Novamente, essa miscelânea de métodos funcionou nas contingências da pesquisa. Outras contingências permitiriam métodos outros.

No Capítulo 3, *Os atores pela perspectiva de Bruno Latour*, apresentamos as teorizações de que nos apropriamos para a discussão nesta tese, em especial as que envolvem o conceito de ator, termo que apenas foi citado nos parágrafos anteriores, e os interesses que colocam esses atores a agirem e a agenciarem outros atores. Foram estes, em especial, que utilizamos para mostrar a rede Manual do Mundo, estabelecida a partir das associações que faz com o laboratório, com o *marketing*, com o YouTube e com outras mais, tornando-se um dos maiores canais de divulgação científica do Brasil. Essas associações foram descritas no Capítulo 4, *As associações do Manual do Mundo*.

Por fim, preferimos trabalhar a química em um capítulo à parte, onde descrevemos e analisamos o vídeo *A mágica da água que muda de cor!*¹³ para apontar os movimentos da química no canal do YouTube Manual do Mundo. Os movimentos discutidos nas quatro categorias já elencadas acima, também estão visíveis e presentes nos demais 120 vídeos do canal, o que tornou dolorosa a tarefa de eleger somente um.

Enfim, espero que a leitura seja tão, ou mais, agradável do que foi escrevê-la! E esperamos também que você, leitor e leitora deste texto, possa chegar a conclusões diferentes das nossas.

¹³ O vídeo *A mágica da água que muda de cor!* está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=eZPSwEug40A>. Acesso em: nov. de 2019.

2 PROCESSOS METODOLÓGICOS PARA A COMPREENSÃO DO MANUAL DO MUNDO

Não há obra que não carregue as marcas do autor, suas intenções. Não somos seres neutros nas nossas interpretações sobre os fatos, na medida em que sempre deixamos nossas marcas pessoais em tudo o que fazemos (CUNHA, GIORDAN; 2009, p. 16).

Como acompanhar a trajetória e os efeitos desse microfenômeno que se tornou o canal Manual do Mundo no espaço virtual da internet? Esses efeitos pululam da rede constituída por quase 13 milhões de seguidores. Vale a pena assumir que todo trajeto que seguimos se estabeleceu nas relações com aquilo que pesquisamos, um campo totalmente desconhecido, que foi se revelando à medida que nos movimentávamos no território. Sendo assim, os passos não podem ser considerados certos ou errados, mas sim, incertos. Este capítulo apresenta as características e discussões sobre os processos metodológicos escolhidos para essa pesquisa, bem como a descrição do caminho que fizemos.

Relembrando o que foi apresentado na introdução desta tese, o que nos motivou a olhar para a química do canal Manual do Mundo partiu de sombreamentos percebidos em sala de aula, como resultado etnográfico da observação de uma turma do segundo ano do IFG. A primeira etapa foi explorar o local – Manual do Mundo - na plataforma Google. Mais de 170 milhões de páginas surgiram como possibilidades de pesquisa sobre o canal. Para reduzir esse montante a fim de viabilizar a pesquisa, inserimos na mesma plataforma os nomes “Manual do Mundo e Química”, o que fez despencar o número para 274 mil páginas, mostrando ainda um número estrondoso. Nosso objetivo com esse primeiro passo foi espreitar o lugar que iríamos explorar.

Observando as vinte primeiras páginas, percebemos que nossos termos de busca estavam situados em diferentes espaços:

- a) no *site* Manual do Mundo;
- b) na plataforma YouTube;
- c) em vídeos vinculados a diferentes *blogs* e *sites*;
- d) em notícias e entrevistas publicadas em *sites* de divulgação jornalística;
- e) nos *sites* comerciais de editoras e livrarias;
- f) nos materiais pedagógicos divulgados por *blogs* oficiais de química e de ensino de química;

g) em dissertações, artigos e resumos científicos apresentados em eventos da área de química;

h) nas redes sociais, como Facebook, Twitter e Instagram.

Detivemos inicialmente olhares ao *site*⁵ e aos vídeos publicados na plataforma YouTube, por apresentarem maior destaque em relação às demais páginas e por sua característica de ancoragem: cada vídeo tem seu próprio *link*, organizado em ordem cronológica. Esses aspectos apresentam uma diferença com relação às redes sociais ondulatórias Facebook, Twitter e Instagram, nas quais a interação restabelece a ordenação dos materiais disponibilizados. Além desses, exploramos os *sites* de publicação de notícias e entrevistas, com o propósito de garimpar informações que nos permitissem construir uma certa historicidade do canal.

O ciberespaço¹⁴ age como uma espécie de hospedeiro (SILVA, 2016), um campo fértil que possibilita o surgimento de outras formas de interação, em que a relação espaço-tempo é diferenciada, apesar de alguns etnógrafos mais ortodoxos defenderem que este não se caracteriza como “campo”, tal como se entende na etnografia clássica (FRAGOSO; RECUERO; AMARAL, 2011). Já outros pensam que, se no ciberespaço as pessoas são capazes de fazer coisas, então é sim possível valer-se da etnografia para estudar o que e o porquê de as pessoas fazerem tais coisas (HINE, 2000).

A (n)etnografia tem algumas exigências: uma delas é o conhecimento da pesquisa qualitativa a qual ela está intrinsecamente alinhada, a outra é o tempo que o pesquisador precisa estar imerso no campo, muitas vezes prolongado (AMARAL, 2010). As etapas de observação e descrição são de suma importância para a (n)etnografia. A descrição não deve se limitar meramente aos fenômenos, mas deve se estender a como os sujeitos os vivenciam e representam, ou seja, sem o abandono das funções “emotiva, empírica e reflexiva analítica” (AMARAL, 2010, 129). E seguir o que os atores fazem sem antepor, sem realizar um processo de explicação do que eles fazem é muito difícil, pois temos que nos propor a ir aonde os atuantes vão e nos

¹⁴ Ciberespaço compreende “o espaço de comunicação aberto pela interconexão mundial dos computadores e das memórias dos computadores” (LÉVY, 1999, p. 92). Mas não somente isso. Ele pode ser um lugar de negociações, onde os coletivos de resistência se expressam e interagem na tentativa de “perfurar os mecanismos políticos/ideológicos impostos pela grande mídia hegemônica da indústria cultural” (CHAMPANGNATTE; CAVALCANTI, 2015, p. 314). Um lugar desterritorializado, e aparentemente sem hierarquias e controle, segundo os autores.

abster de explicar suas ações. A partir desse pensamento, recuperamos a ideia de que o sujeito desse mundo é produtivo, e não totalmente inocente e manipulável. Há sempre deslocamentos e jogos de interesses o agenciando.

Devemos dar ênfase à descrição dos estados das coisas, tomando como um bom ponto de partida as observações dos “[...] fenômenos emergentes” (CARDOSO, 2015, p. 84). Um dos caminhos é deixar os atores falarem e “[...] dar voz aos atores não significa privá-los de seus potenciais prévios, mas sim realizar o mapeamento dos efeitos daquele fenômeno, pois é a partir das boas descrições, do bom mapeamento, que uma boa explicação pode surgir” (*ibidem*, p. 83).

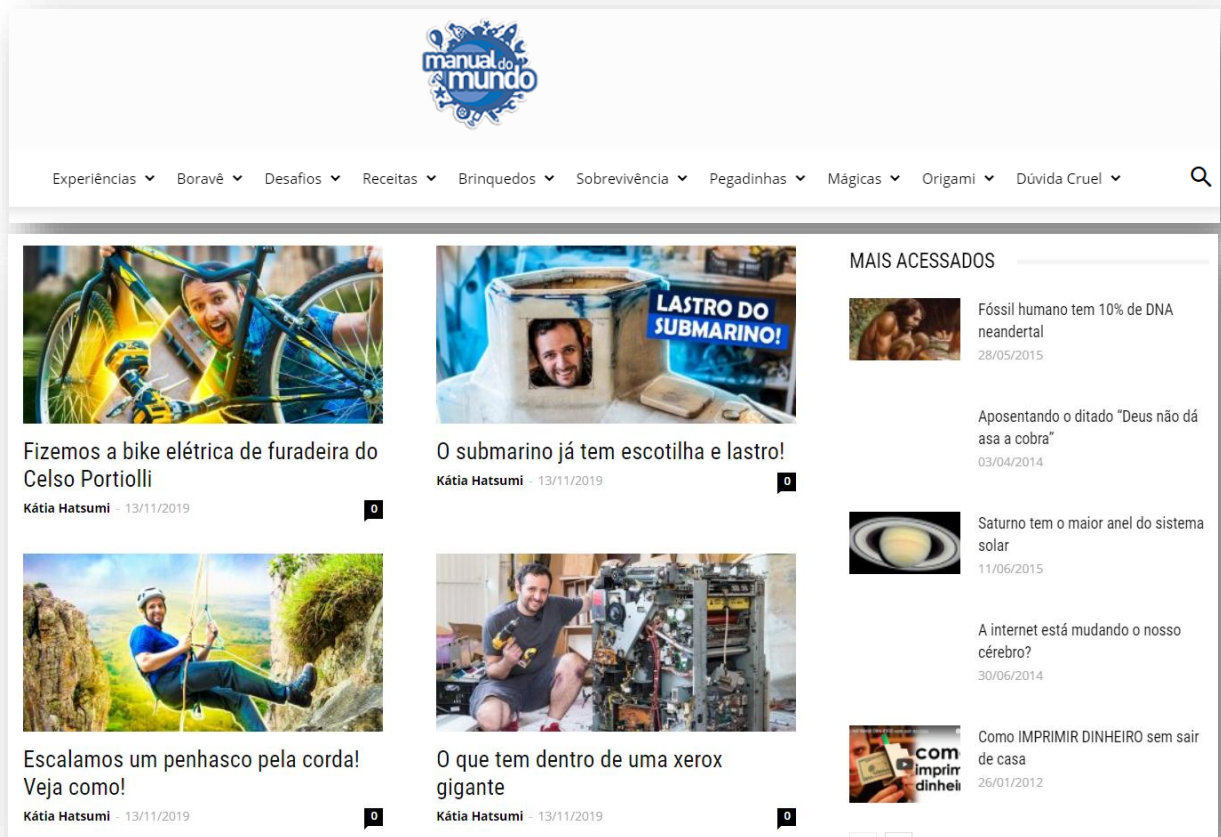
Há duas maneiras de observar esses espaços: uma inserção silenciosa, ou distante; e uma inserção do tipo *inside*, ou envolvida. A escolha por uma delas relaciona-se com a questão e os objetivos de pesquisa. O pesquisador silencioso participa o mínimo possível no ambiente que está observando sem, contudo, abandonar sua subjetividade (POLIVANOV, 2013; MOURA, 2015). A observação não deixa de ser participante, mas funcionará como uma janela, onde o observador contempla o comportamento da comunidade (AMARAL; NATAL; VIANA, 2008). Já na segunda maneira, o etnógrafo tem relações com o que está pesquisando, algo além da observação (POLIVANOV, 2013).

Preferimos uma observação silenciosa para contemplar os demais atores em ação. O nosso mediador foi o YouTube e o campo em questão foi o Manual do Mundo, um canal de entretenimento educativo de caráter científico, que divulga a ciência através de vídeos, de textos, de entrevistas, de propagandas comerciais, e por meio de outros tantos espaços dentro do ciberespaço. A comunidade virtual que a forma pode ser constituída por seguidores de diversas regiões geográficas, o que torna esse tipo de etnografia ainda mais interessante, desterritorializada. As comunidades culturais nesse ambiente não possuem uma localização física fixa, como acontece na etnografia clássica. Contudo, a influência no ciberespaço, “[...] em relação ao modo de ser, agir, pensar e ser”, dos grupos virtuais, pode ser igual ou ainda maior que dos grupos físicos (FERRO, 2015, p. 3). Na internet, a fronteira entre o real e o virtual se dismantela, assim como o animado e o inanimado, entre o individual e o coletivo.

2.1. O QUE HÁ NO *SITE* MANUAL DO MUNDO?

Quando visitamos a página do *manualdomundo.com.br*, encontramos seus conteúdos organizados em colunas - Experimentos, Receitas, Brinquedos, Sobrevivência, Desafios, Pegadinhas, Mágicas, Origami, Dúvida Cruel e Boravê - que possibilitam aos visitantes escolherem ao que vão assistir (Fig. 3).

Figura 3 - Recorte da página do Manual do Mundo com destaque às colunas de assuntos e às imagens das miniaturas dos vídeos.



Fonte: Manual do Mundo⁵.

No interior da coluna Experiências, há vídeos de física, química e biologia, que dividem os holofotes com uma nova coluna chamada *fáceis e baratas*. Então, se o desejo do seguidor for fazer um piano de garrafas¹⁵ ou, ainda, construir um vaso de plantas anti-dengue¹⁶, nessa coluna encontrará o passo-a-passo. Na coluna

¹⁵ O vídeo *Faça seu piano de garrafas e toque até Beethoven!* está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=0I5juORZhmE>. Acesso em: nov. de 2019.

¹⁶ O vídeo *Vaso de plantas anti-dengue* está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=WoCJCrJJIYA>. Acesso em: nov. de 2019.

Sobrevivência, há uma tentativa de nos ensinar a sobreviver fazendo uma bola de miojo¹⁷, a conhecer tudo sobre carros¹⁸ e casa e sim, a sobreviver num *camping* produzindo nosso próprio ralador de emergência no caso de um ataque de zumbis¹⁹. As colunas Dúvida Cruel e Boravê possuem respostas a dúvidas e questionamentos com os quais muitas vezes nos deparamos, como “por que o bocejo é contagiante”?²⁰ ou “como o papel é fabricado”?²¹ Pensamos a coluna Boravê²² como uma espécie de visita técnica, uma vez que o Manual nos leva a conhecer os lugares de fabricação de muitos objetos. Essa metodologia muitas vezes é dispendiosa e improvável para muitas instituições escolares.

A coluna Experiências de Química (Fig. 4) nos pareceu ser um lugar provável de encontrar a química que estamos interessados em mapear. Ao selecioná-la, surgem imagens dos vídeos em miniaturas, também conhecidas por *frames*, que funcionam como um cardápio para aqueles que não sabem o que buscam. Essa coluna armazena um total de 127 vídeos sobre experiências de química, organizadas por ordem cronológica do mais recente ao mais antigo²³. Definimos, a partir deste breve levantamento, que nosso *corpus* de pesquisa seria constituído pelo conjunto de 127 vídeos que caracteriza a amostragem inicial deste trabalho. A etapa seguinte foi a leitura de todo seu conteúdo.

¹⁷ O vídeo *Fizemos a bola perfeita de miojo com supercola!* está disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=S4Bw9FhvxUw&feature=emb_logo. Acesso em: nov. de 2019.

¹⁸ Vídeos sobre carros estão disponíveis em: <https://www.manualdomundo.com.br/category/dicas-ca-seiras/experimentos-e-brincadeiras-com-carro/>. Acesso em: nov. de 2019.

¹⁹ O vídeo *Ralador de emergência para ataques de zumbis* está disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=gQtHx7LbyNQ&feature=emb_logo. Acesso em: nov. de 2019.

²⁰ O vídeo *Por que o bocejo é contagiante?* está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=pU3XRq5nxB4>. Acesso em: nov. de 2019.

²¹ O vídeo *Como é fabricado o papel* está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=rFqpkisScM>. Acesso em: nov. de 2019.

²² Coluna disponível em: <https://www.manualdomundo.com.br/category/lugares-proibidos/>. Acesso em: nov. de 2019.

²³ O primeiro vídeo sobre experiências de química, *Carta Secreta com Limão*, está disponível em: <https://www.manualdomundo.com.br/2008/07/carta-secreta-com-limao/>. Acesso em: set. de 2019. Sobre ele foi apresentado o trabalho *Movimento de Translação Mobilizado no Manual do Mundo* (GOMES, 2017), no 7º Seminário Brasileiro de Estudos Culturais e Educação, em 2017.

Figura 4 - Recorte da coluna Experiências de Química presente no canal Manual do Mundo.

EXPERIÊNCIAS DE QUÍMICA

MAIS RECENTES ▢

Experimentos de química para fazer em casa e na feira de ciências!



Fonte: Manual do Mundo⁵.

Cada vídeo assistido gerava um texto em nosso diário de campo. Os conteúdos, as características de cenário, as ferramentas visuais e sonoras, os enunciados científicos e tantas outras informações possibilitaram a construção de um quadro que encontra-se compartilhado no Apêndice desta tese. No decorrer do processo analítico, pudemos perceber efeitos diferentes para o mesmo vídeo quando ele se insere nos dois meios de divulgação: um no *site* independente e outro no canal visualizado no interior da plataforma do YouTube. Em 2014, ao ser entrevistado por Portugal, Iberê esclarece a razão para manter o *site* em funcionamento,

[...] se eu quero fazer um negócio que a pessoa precisa baixar um pdf como molde para acompanhar tem que ser em um lugar que tenha isso, e fora que eu quero ter uma plataforma diferente do *YouTube*, por que o *YouTube* pode acabar, assim como acabou o Orkut, o site é a única coisa que é minha de verdade, o *YouTube* não é meu, se um dia o *YouTube* resolver arrancar todos os meus vídeos e me dar um pena bunda eu to ferrado, então eu tenho que criar uma plataforma paralela (Iberê, em entrevista a PORTUGAL, 2014, p. 83).

Há no site um número muitas vezes menor de comentários quando comparamos com o espaço que ele ocupa no YouTube. Para apresentar um exemplo, os seis

comentários sobre o vídeo *O que fizeram com a minha coca?*²⁴, deixados no *site* ficam muito aquém dos 12.870 comentários deixados no YouTube!

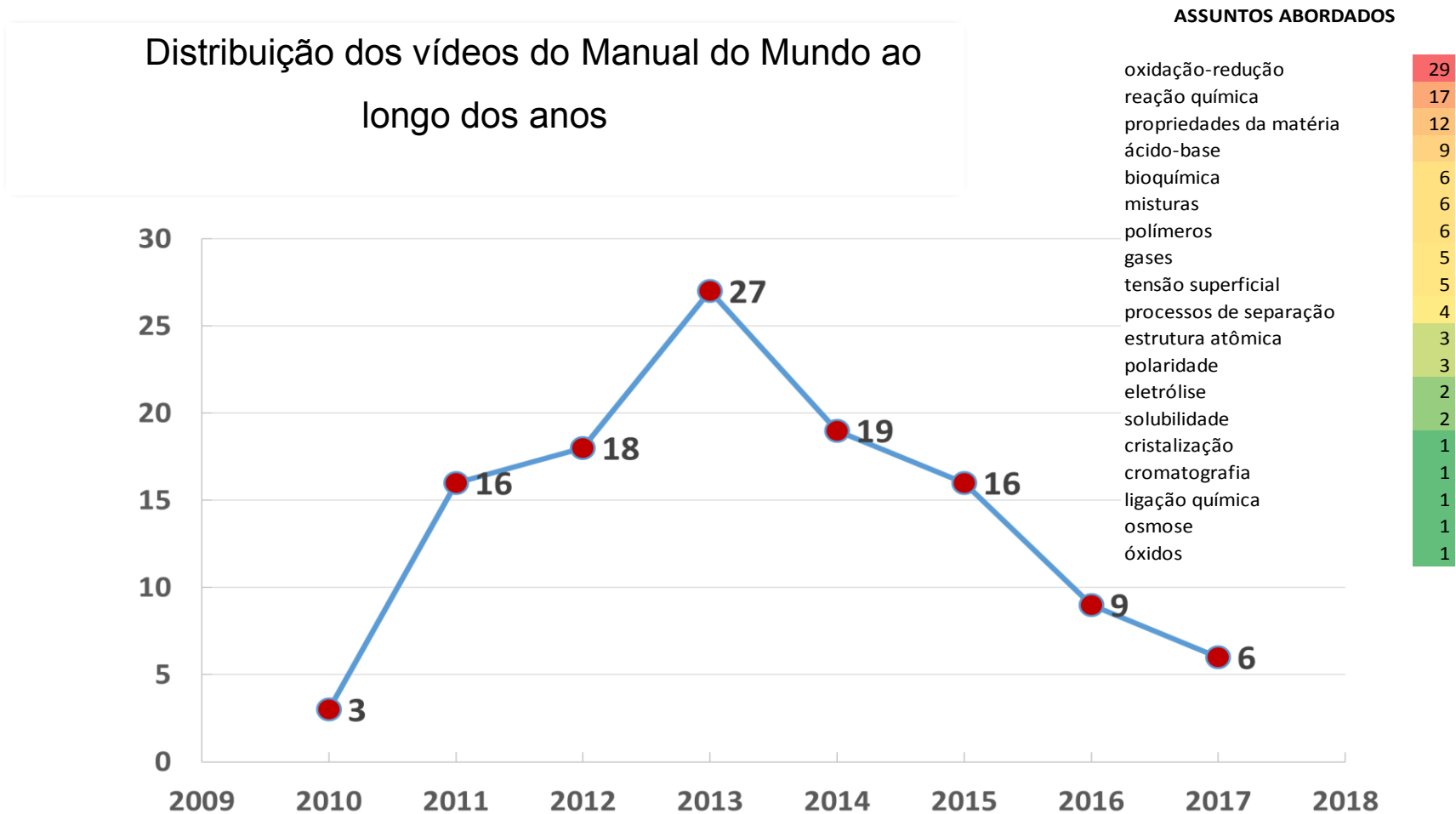
Isso nos leva a pensar que o público seguidor do canal no *site* possa não ser o mesmo público seguidor da plataforma. E é esse público leal ao *site* que o mantém em funcionamento, mesmo com uma baixa expressividade. No nosso entendimento, o canal é específico, uma espécie de livro didático ou “superartigo de divulgação científica” que dirige os olhares do leitor àquilo que já está consolidado, portanto, inquestionável. O seguidor procura respostas rápidas e pontualidades que o canal atende. Por isso convém manter-se também nesse formato. Já o YouTube é generalista, uma espécie de revista de divulgação científica, onde os interessados podem ser protagonistas de sua própria busca, algo menos condicionante quando contrapomos aos processos pedagógicos que professores seguem. No YouTube, os seguidores se tornam públicos fiéis, fazendo-se presentes em números e em comentários.

2.2. QUE ASSUNTOS DE QUÍMICA HÁ NOS VÍDEOS DO MANUAL DO MUNDO?

O olhar direcionado aos conteúdos escolares nos levou à construção de um gráfico, que ilustra o conteúdo discutido no vídeo por ano de sua produção (Fig. 5). O processo de identificação dos conteúdos químicos escolares foi estabelecendo-se a partir das “dicas” presentes nos enunciados de Iberê ou a partir de apontamentos escritos no *site* do Manual do Mundo, os quais tornavam mais objetiva e menos arriscada nossa tarefa de classificar os conteúdos. Isso porque não há um sumário que nos conduza à página específica de um conteúdo previamente enquadrado num sistema classificatório, como há nos livros didáticos. O que define o vídeo não é somente seu conteúdo científico, mas um conjunto heterogêneo de elementos do social, do técnico, do conceitual e do textual justapostos (LAW, 2007).

²⁴ O vídeo *O que fizeram com a minha coca?* está disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=FmaDegh_Zco. Acessado em: 05 de out. de 2019. O artigo *Estratégias de arregimentação de interesses produzidas em um laboratório (virtual) de química* traz uma discussão interessante sobre esse vídeo (GOMES; POLIZEL e OLIVEIRA, 2018).

Figura 5 - Gráfico que mostra um panorama dos conteúdos discutidos nos vídeos do Manual por ano de publicação no YouTube.



Apontamos o dedo para alguns comportamentos nesse mapeamento. Um deles é que alguns conteúdos se repetem no decorrer dos anos, como ácidos e bases, propriedades da matéria, oxidação e redução, reações químicas, enquanto outros foram usados com pouca frequência, como estrutura da matéria, gases e eletrólise. A repetição de alguns nos chamou a atenção. Reapresentar um mesmo assunto foi uma estratégia do Manual do Mundo para atender a demanda de interesse do público e dos investidores, e dessa forma manter-se em funcionamento, ou foi uma linha de fuga que o mantém numa zona de estabilidade epistemológica? Talvez ambas estejam em ação.

Ao ser questionado sobre o que o motiva na escolha do assunto a ser gravado, Iberê comenta que segue alguns critérios “[...] deve ser algo fácil de entender, de preferência que seja possível fazer em casa e que seja interessante”. Ou seja, a preocupação é criar um fluxo de entendimento que estabeleça créditos aos vídeos sem que haja falhas no processo de divulgação.

[...] outra coisa que começou a acontecer, como tem muita audiência, qualquer coisinha que eu fale, aparece uma chuva de perguntas das pessoas que entenderam e uma chuva de perguntas se eu errar, e aí então eu tenho que me cercar dos dois lados, tenho que explicar muito bem pra não ter essa chuva de perguntas e também não errar pra não ter uma chuva de críticas, então você vai começando a entender qual que é o jeito certo de explicar, como simplificar um pouco a explicação se você mesmo as vezes não tá entendendo direito, “[...] não, vamos simplificar um pouco e ir até onde eu entendo” [...], pra poder fechar, não deixar arestas, nada desamarrado, e assim que foi acontecendo (Iberê, em entrevista a PORTUGAL, 2014, p. 76).

É preciso ser rápido, interessante e fácil. Na fala de Iberê há claramente o adiamento de uma química complexa, uma química que muitas vezes afasta os olhares e interesses da maioria, mas que por muitos é usada como argumento de autoridade. Quem não se impressiona ao ouvir o nome científico da aspirina, “ácido acetil-salicílico”? Como se isso potencializasse sua eficácia. Ao assumir esse papel, Iberê mantém um discurso cerrado, longe de críticas.

Outro ponto está na forma de divulgar certos conteúdos, valendo-se muitas vezes de efeitos como mudanças de cor ou reações explosivas, sendo essas as

preferências do seu público. Um seguidor, após assistir ao vídeo “*A mágica da água que muda de cor!*”¹³ expõe claramente sua preferência por tal pedagogia:

Vou fazer essa experiencia na escola, projeto de química. Infelizmente esse ano não poderei explodir nada, pois a coordenadora está pegando no meu pé... então farei uma coisa mais de levis rrsrsrs'

E essa estratégia não seria exclusiva do Manual do Mundo. Um estudo sobre os vídeos de química que circulam na plataforma do YouTube mostrou que “[...] muitos experimentos de difícil execução apresentam um maior apelo visual, com evidências mais atrativas de transformações químicas, especialmente quando rápidas, como mudança de cor e produção de fogo” (TERUYA, 2018, p. 177).

Além dessas estratégias de arregimentação, outra entra em funcionamento quando, por exemplo, um internauta seleciona um vídeo por seu título criativo ou pela miniatura vistosa do vídeo. Ambos, logo de imediato conseguem despertar a atenção de muitos internautas. A boa combinação entre títulos e miniaturas pode fazer a diferença na hora de atrair mais visualizações²⁵. Trazemos aqui alguns títulos e comentários divertidos deixados por seguidores do canal quando se surpreendem com o conteúdo do vídeo em relação ao seu título.

*A mágica da água que muda de cor!*¹³

*só mentira por que fala que **a agua que muda de cor** mas ele usa um monte de ouros líquidos transparentes como álcool, vinagre.*

*O Sangue do Diabo*²⁶

*168 pessoas pensaram realmente q era o **sangue do diabo**.*

*Como fazer pasta de dente de elefante*²⁷

Tenho um elefante em casa posso usar isso pra escova os dentes dele?

²⁵ Uma matéria de 2014 produzida pela Google nos informou que 31% dos *views* que o canal recebia por mês vinham das miniaturas sugeridas pelo próprio YouTube. Texto disponível em: <https://www.thinkwithgoogle.com/intl/pt-br/advertising-channels/v%C3%ADdeo/manual-do-mundo-experiencias-caseiras-youtube>. Acesso em: out. de 2019.

²⁶ O vídeo *Sangue do diabo* (tinta que desaparece) está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=g4D1Q3eGHXk>. Acesso em: nov. de 2019.

²⁷ O vídeo *Como fazer pasta de dente de elefante* está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=PygjKCTcwqY>. Acesso em: nov. de 2019.

A estratégia de usar títulos criativos não apenas nos estimula a visualizar os vídeos, como também estimula os seguidores à participação ao registrarem suas opiniões nos comentários, que muitas vezes são correspondidos. A interação entre seguidores e Manual é levada muito a sério, uma vez que eles acabam influenciando a trajetória dos próximos vídeos, como o próprio Iberê certa vez comentou²⁸: “*vários vídeos eu fiz por causa de sugestões que as pessoas me mandaram, então podem me mandar que eu vou tentar fazer o vídeo sim e tem vários na fila aí que foram sugestões bem legais que chegaram*”. Esse apontamento de Iberê nos leva a crer que a repetição de alguns assuntos, conforme citado anteriormente, tem grande influência dos interesses dos seguidores.

O número de comentários, assim como as demais ferramentas interativas, como números de visualização, *likes* e *dislikes*, acabam indicando a popularidade e a relevância do vídeo para o YouTube. Se o canal é produtivo e criativo para atrair seu público, mais significativo ele se torna às vistas do mercado publicitário, atraindo mais financiadores e monetizando o conteúdo publicado. Assim, todos os envolvidos acabam lucrando - os *youtubers* criadores de conteúdo, a plataforma, que oferece um espaço de exposição, e os seguidores, que necessitam satisfazer suas vontades e desejos de interagir, seja com os conteúdos, seja com outros seguidores (HERTZOG, 2019).

Contudo, ao olharmos o quadro mostrado no Apêndice e comparamos o número de visualizações com o número de comentários de cada vídeo, podemos rapidamente perceber que os atores que se expõem não atingem nem 25% do número de atores-seguidores. Mariana Fulfaro (2019), em entrevista ao canal da UOL, informa que é o público infantil quem mais comenta, pois, segundo ela, “as crianças são mais engajadas”, deixando a impressão que o público é majoritariamente infantil.

2.3 AS DESCRIÇÕES A PARTIR DE UM OLHAR EM REDE

Um olhar em rede é o que nos convida a fazer a Teoria Ator-Rede (TAR). E a rede irá se constituir a partir do rastreamento das ações dos atores que compõem o social. Pensando a configuração de um social formado por “[...] não humanos em pé

²⁸ Esse trecho foi retirado de um vídeo produzido para comemorar 10 milhões de *views* do canal, em maio de 2011. O título do vídeo é *10 milhões de views – os bastidores do Manual do Mundo* e está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=cv9L5N3yyp8>. Acessado em: 18 de out. de 2019.

de igualdade ontológica com humanos” (CARDOSO, 2015, p. 73). Portanto, a proposta teórico-metodológica da TAR é estudar o social em ação no momento de sua construção. A TAR, ainda segundo Cardoso, é útil para abordar “[...] problemas novos, como as situações de inovação social, em que novas fronteiras, requeridas pelas alterações no tecido social, ainda não estão demarcadas” (*ibidem*, p. 73), ainda estão em construção, bem como acreditamos estar o Manual do Mundo.

O foco está na ação, não nas figuras preestabelecidas para a observação, dessa forma, seguir o que os atores fazem, suas associações, é acompanhar a produção do social em ação. E essa produção que irá formar a rede é específica e dinâmica, por que se faz e se desfaz a todo momento. Uma vez que um ator induz outros a fazerem coisas, ele passa a ser coletivo, não é um indivíduo social, mas um mediador que faz o outro fazer, uma rede atuante. Um mediador, portanto, tem a capacidade de “fazer-fazer” e assim modificar os demais atores envolvidos. O desafio desta proposta teórico-metodológica foi tornar visível os atores que colocam em movimento o que nos propusemos a investigar: a química em circulação no Manual do Mundo.

Considerando Segata (2013), a rede pode ser um modo de organizar as descrições do mundo, a partir das versões que damos à disposição das coisas. Pensando dessa forma, elas são criações de quem as vê, uma espécie de espelho do mundo como ele é. Assim, não seria incoerente acreditar que há várias versões de mundo, representadas, cada qual, sob a descrição de um olhar. Contudo, precisamos estar interessados o suficiente para rastrear a rede em retrospecto sem dar às ações explicações, restabelecer aquilo que se fez, e não o que queremos prescrever. Então, não haverá mundo que anteceda as versões, nada é *a priori*, tudo surge a partir da descrição, do olhar em rede do analista.

A rede Manual do Mundo foi construída a partir das vozes dos atores que se fizeram visíveis durante o processo de investigação das ações. Para isso, não apenas buscamos por elas no *site* e no YouTube, mas também em artigos e reportagens publicados em outros *sites*, em entrevistas, em revistas e programas de divulgação científica. A descrição dessa rede está apresentada no capítulo 4, *As associações do Manual do Mundo*.

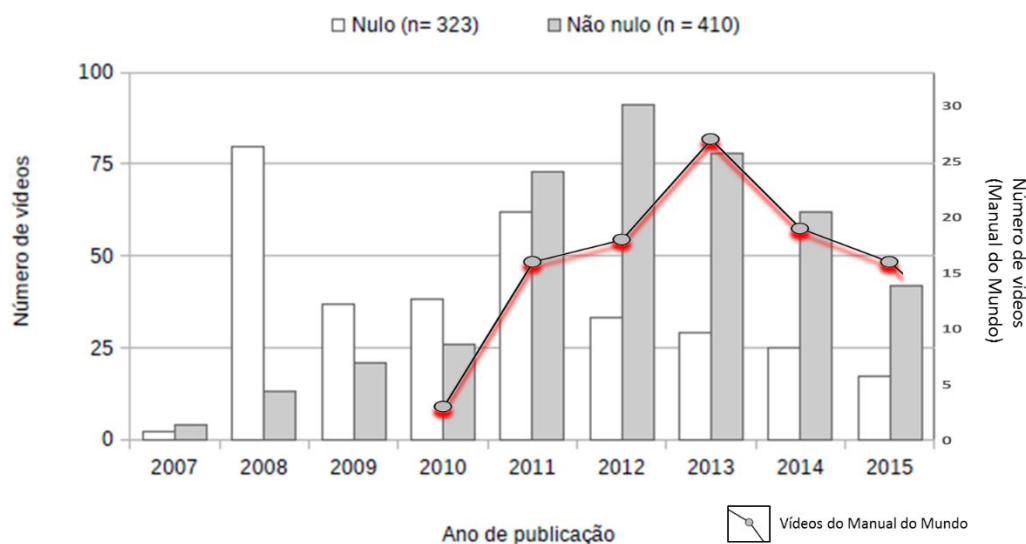
Pois bem, todos os informantes apontados acima pertencem ao agregado das mídias, se é que podemos aqui indicar um lugar específico para eles. Mas, e a

academia, a escola, lugar de onde intento sempre fazer um paralelo com as mídias, mostram-se interessadas pelo que o Manual do Mundo é ou faz?

Poucos foram os trabalhos que tiveram como foco de pesquisa o Manual do Mundo, o que nos deixou surpresos diante da visibilidade que o canal tem nas mídias, tanto nas mídias tradicionais, como a televisão, quanto nas digitais. Isso, de alguma maneira, poderia reverberar nos espaços de pesquisa. Mas, aparentemente, não. As pesquisas na área de Educação Química mostram-se pouco interessadas pelos movimentos que a química faz nas mídias digitais, sobretudo nos canais de entretenimento. Entre os poucos trabalhos, encontramos a tese de Teruya (2018), defendida no programa de pós-graduação em Ciências da USP; a dissertação de Portugal (2014), defendida no programa de pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da UEL e os trabalhos de conclusão do curso de Jornalismo de Menoncin (2018), pela UFRGS e comunicação social de Kurovsky (2015), pela UFPR. Alguns outros (poucos) textos aparecem publicados em anais de eventos da área de ensino de química (TARNOWSKI; ZAMPIERON; TESSER, 2016; DUMKE; LUCA; RODRIGUES, 2016; BUFOLO *et al.*, 2016).

Teruya (2018) escreve não especificamente sobre o Manual do Mundo, mas como a química foi divulgada e difundida em vídeos do YouTube. A autora traz dados interessantes que podem nos ajudar, em parte, a compreender o comportamento do quadro da Figura 6. Segundo ela, a química começa a ser mencionada na plataforma em 2007, atingindo um crescimento máximo de publicação de vídeos em 2012. A figura em questão foi adaptada do trabalho de Teruya para mostrar como foi a trajetória da química nos 733 vídeos analisados por ela. Ela cria o descritivo *nulo* para indicar que o termo “química” aparece não associado a conhecimentos em química, mas como expressão linguística em frases do tipo “cabelos sem química” ou no título de um vídeo de música “rolou uma química”. E *não nulo*, portanto, aqueles vídeos que discutem a química que a autora buscava.

Figura 6 - Gráfico comparativo da postagem no YouTube de vídeos sobre química em geral e vídeos de química do Manual do Mundo.



Fonte: Adaptado de TERUYA (2018).

Iberê inicia sua parceria com o YouTube em 2010, aproveitando um nicho de interesse por vídeos de química. Em 2011, percebemos um “salto” no número de publicação, de 3 para 16 vídeos, como podemos conferir no gráfico da Figura 5. O comportamento crescente também é visto no gráfico de Teruya (2018) para o mesmo período (Fig. 6). Nessa ocasião, comemoramos o Ano Internacional da Química, o que pode ter impulsionado o aumento de postagem, bem como um aumento no número de visualizações. Outro resultado interessante apresentado pela pesquisadora refere-se ao conteúdo desses vídeos. A quantidade de vídeos que continham experimentos era menor em relação aos vídeos sem experimentação. No entanto, aqueles que demonstravam os experimentos foram os mais visualizados, ou seja, “[...] o experimento parece ser a principal via para apropriação da química via YouTube” (TERUYA, 2018, p. 163). Os experimentos, nesse sentido, agenciam os interesses dos internautas aos vídeos sobre química.

O Manual soube explorar bem essa via, não apenas pela associação que fez com os experimentos e o laboratório, mas também pelos enunciados que escolhe para falar de ciências neste ambiente. E foi justamente o estudo dos gêneros discursivos presentes nesses enunciados que interessou Menoncin (2018) a “[...] compreender como o discurso do Manual do Mundo é construído para popularizar a ciência” (p. 30). Depois de analisar dez vídeos do canal, ela pode afirmar que há um atravessamento

de discursos “[...] jornalístico, didático, científico, publicitário e de entretenimento” (p. 3) que se encaixam numa espécie de educação híbrida²⁹. A incorporação dos elementos característicos de cada discurso acaba sinalizando que o Manual não assume apenas o objetivo de informar ou explicar, mas também de movimentar seu público a fazer os experimentos – ou dar-lhes a impressão de que é possível.

Portugal (2014) e Kurovsky (2015), assim como Menoncin (2018), também se interessaram por estudar o canal. Para ambos, o foco foi estudar como o Manual do Mundo, assim como outros dois canais³⁰ do YouTube, instaurava um ambiente de aprendizagem de ciências. Para o primeiro, “[...] a simplicidade instrumental das experiências reproduzidas na maior parte dos vídeos, traz a ciência pra próximo dos espectadores, mostrando que eles também podem fazer ciência” (PORTUGAL, 2014, p. 35). Estratégias que arregimentaram pela simplicidade, pela interatividade, pela criatividade e pelo entretenimento um público leigo, mas também um público especializado, que não apenas acompanhava seus conteúdos, como também os supervisionava. Tais estratégias servem para alistar pessoas, objetos e coisas, que possam dar credibilidade e durabilidade às ações na rede. Iberê em entrevista a Portugal (2014, p. 43), aponta as diferenças de seu público ao afirmar que há um “[...] público bem mais velho, que acompanha, que gosta de ciência mesmo, então eu percebo que existe muito pai, professor, universitário, etc., que acompanha e tá ali do lado, e que se eu falar alguma coisa errada o cara na hora entra”. É preciso alinhar os interesses de todos.

Esses autores, para nós informantes, trazem em suas pesquisas perspectivas que nos ajudaram a compreender como o Manual do Mundo tem interessado os estudiosos da academia. O canal insere no discurso atores que mobilizam os interesses desse público para o interior da sala de aula, seja no momento em que seguidores se empolgam pelo experimento demonstrado pela professora, por que o presenciou antes no Manual (TARNOWSKI; ZAMPIERON; TESSER, 2016), seja no momento em que o professor apresenta um vídeo sobre o veneno do cigarro, como parte de sua sequência didática (DUMKE; LUCA; RODRIGUES, 2016).

²⁹ A educação híbrida que Menoncin (2018) explora em sua pesquisa é defendida pelo educador José Manuel Moran. Segundo Moran, se utilizamos para aprender e ensinar diversificadas ferramentas, metodologias e espaços, vivenciamos uma educação híbrida. A inserção das novas tecnologias na educação amplificou a educação híbrida uma vez que a conectividade e a mobilidade, proporcionadas pelas mídias digitais, permitiram novas e múltiplas combinações destes elementos.

³⁰ Kurovski analisou também os canais Nerdologia e Prato Fundo, utilizando a metodologia de estudo de caso múltiplo. Já Portugal usou entrevistas para analisar os canais MinutePhysics e Nerdologia.

3 OS ATORES PELA PERSPECTIVA TEÓRICA DE BRUNO LATOUR³¹

[...] somos levados a fazer coisas por intermédio de outras agências sobre as quais não exercemos nenhum controle e que parecem absolutamente óbvias, costumeiras (LATOURE, 2012, p. 41).

Bruno Latour³² pode ser considerado uma espécie de “[...] híbrido de sociólogo, filósofo e antropólogo, inovador polêmico, educador transdisciplinar que representa hoje uma grande corrente filosófica do futuro” (FIORINI, 2010?)³³. Ele pertence a um grupo de pensadores contemporâneos que está constantemente preocupado com as relações que a ciência estabelece no mundo de agora, ou seja, no mundo da vida.

Latour (2017) acredita que estamos vivenciando um tempo em que as pessoas já não creditam total confiança à ciência. Pelo contrário, estão duvidando das verdades científicas e das instituições que as produzem. O que é uma pena, pois as ciências são um modo de produção de verdades, entendimentos, interpretações, sob um viés metodológico, aberto a críticas, atualizações e virtualizações. Para Latour, há um movimento de (des)construção em curso, guiado por interesses políticos e dominantes que tentam tirar a autoridade da ciência e desacreditá-la.

A questão não é sermos ingênuos a ponto de aceitarmos tudo que é apresentado pelo campo científico, mas sim discutir aquilo que é tomado como verdade indiscutível, pois isso acaba fortalecendo a confiança em instituições que produzem resultados certos e seguros. Daí a importância em divulgar o que os cientistas fazem e a maneira como realmente fazem, “[...] não cabe aos jornalistas, professores e intelectuais acrescentar mais dúvidas e suspeitas. O público não engole qualquer coisa. [...]

³¹ O termo “ator” foi substituído por “actante” depois que Latour percebeu que, por uma questão linguística, ao lermos a palavra ator, corremos o risco de atribuir a ela o sentido de humanos que atuam, que agem. O termo semiótico actante substitui o termo ator, uma vez que o emprego da palavra ator “[...] significa que jamais fica claro quem e o que está atuando quando as pessoas atuam, pois o ator, no palco, nunca está sozinho ao atuar” (LATOURE, 2012, p. 75). E, por não termos certeza de onde a ação surge, é que usamos o termo ator, referindo-se a qualquer entidade que age e produz efeito no mundo.

³² O currículo de Bruno Latour é extenso e impressionante. Ele é um especialista em tecnologia e em filosofia da ciência e atua como professor no Instituto de Ciências Políticas de Paris, a “*Sciences Po*” e como professor convidado na Universidade de Harvard. Rezzadori (2017) apresenta brilhantemente a trajetória profissional de Latour em sua tese, listando numa linha do tempo todas as obras do autor.

³³ Palavras de Marcelo Fiorini, após entrevistar Bruno Latour. Disponível em: <https://revista-cult.uol.com.br/home/entrevista-bruno-latour/>. Acesso em setembro de 2019

temos verdades científicas sólidas e que são mais do que meras opiniões” (LATOUR, 2017).

Muito frequentemente os jornalistas são simplesmente acusados de deturpar um ideal de verdade que, se não houvesse a mediação, chegaria ao público a partir de uma transmissão transparente e direta. Cientistas, políticos e economistas gostam de dizer que, se não houvesse os jornalistas, a informação seria mais transparente, mais direta, menos comprometida (LATOUR, 2012a).

Foi-se o tempo em que a racionalidade dos cientistas era usada como argumento de autoridade “[...] para impedir qualquer crítica a eles” (LATOUR, 2012a). A observação, a experimentação, a repetição e outros elementos, que há tempos nos são legadas pela epistemologia, não garantem resultados racionais. A questão aqui não é defender um mundo irracional, com abandono do rigor científico. A questão é pensarmos numa racionalidade científica construída num plano horizontal, colocando em discussão e diálogo os critérios de demarcação científica, de construção e de validação.

Vejamos Pasteur. Sua ciência foi crivada por critérios de validação do momento histórico, todavia não pôde ser considerada uma Ciência maior, instituída, hierárquica. Seus atributos técnicos como cientista por si só não foram suficientes para despontar seu laboratório de pesquisa; foi preciso negociar e convencer toda uma classe de fazendeiros e outros cientistas de que seu trabalho iria resolver os problemas causados pelo antraz, recrutando um coletivo do qual a ciência faz parte. Pasteur soube articular seu interesse em produzir uma vacina aos interesses do movimento de higienização que acontecia na França no século XIX (REZZADORI, 2017). A produção da vacina, portanto, não foi puramente social, ela foi (e ainda é) resultado de um processo industrial que envolveu muitos outros atores: legislação, empresas, fazendeiros e tantos mais.

A ciência que Latour e outros filósofos contemporâneos da ciência defendem é uma ciência construída por cientistas que colocam em xeque seus próprios conhecimentos científicos, seus protocolos, suas teorias no sentido de arriscar-se e colocar em causa seu próprio comando, não se vendo como senhores absolutos de uma ciência irrefutável. Nessa ciência, os humanos parecem obedecer à autoridade científica, mas só aparentemente, pois tanto estes quanto os não humanos, nem sempre o fazem, o que nos faz pensar nessa relação como um processo de negociação, de

afetação e de interessamentos. Para fazer os atores humanos e não humanos agirem é preciso oferecer ocasiões para diferirem, para mostrarem do que são capazes de fazer (LATOUR, 2008). Esse é um dos riscos que os cientistas precisam correr em seus laboratórios. Quanto mais os fenômenos divergem, mais “[...] ganham distância em relação ao repertório, dramaticamente escasso, de simpatias e antipatias que o cientista possuía inicialmente” (*ibidem*, p. 52). Se há mais “[...] conteúdos do mundo” após a pesquisa dos cientistas do que havia antes, então não houve tempo e nem dinheiro perdidos (*ibidem*, p. 52).

A notoriedade de Bruno Latour não se deve somente aos inúmeros trabalhos publicados na área de sociologia das ciências ou *Science Studies*³⁴ (REZZADORI, 2017), mas pelo que ele afirma e que vai de encontro ao espaço canônico de ontologias antropocêntricas: que as relações não ocorrem somente entre os humanos, mas também entre entidades não humanas. Nos tempos de hoje, ser inteiramente humanista, segundo Latour (2012a), é conseguir “[...] incluir todos os seres que são necessários para a existência humana”, acrescentando a isso, os não humanos. O projeto de Latour coloca em questão a dualidade do modelo moderno em que sujeitos e objetos eram tratados de maneira desvinculada: de um lado o sujeito cognoscente e de outro, o objeto subserviente.

Ora, nós humanos nos envolvemos e nos comunicamos com muitos outros seres, sejam humanos ou não, a ponto de modificar nossas formas de viver em todos os domínios da cultura (LEMOS, 2013). Tomemos um exemplo. Para muitos de nós seria difícil, ou até mesmo impossível, ficar sem computador, sem internet ou sem celular. Eles modificam nossos ânimos, regulam nosso tempo, interferem nas relações que estabelecemos com as pessoas, enfim, criam conexões e desconexões a todo o momento, até mesmo sem percebermos. É possível que estejamos beirando o exagero e que para outras pessoas essa cena não seja tão dramática, e para elas talvez o uso do computador, do celular e da internet ocorra em menor intensidade. Sendo assim, o que determinará a maior ou menor intensidade serão as associações que existirem entre eles. É das associações que surgem as ações, “[...] elas nos fazem fazer coisas [...] e fazemos coisas fazerem coisas para nós e para as coisas” (LEMOS, 2013, p. 19). Pensarmos que uma pessoa “[...] age autonomamente, com seus

³⁴ *Science Studies*, ou Estudos de Ciência, procuram investigar como ocorre a prática da produção científica, redirecionando as discussões sobre Ciência na contemporaneidade, sem se preocupar com a explicação social na construção dos fatos científicos (WORTMANN, 2002).

próprios objetivos, não funciona nem na economia, nem na religião, nem na psicologia nem em nenhuma outra situação” (LATOURE, 2012a).

Sendo assim, como identificar aquele que faz fazer? Segundo Lemos (2013), aquele que “faz fazer” é o actante/ator. Pode ser o governante, o cientista, o laboratório, a substância química ou os gráficos e tabelas, ou seja, pode referir-se a coisas, a pessoas, a instituições, a animais, enfim, “[...] tudo aquilo o que age” (SEGATA, 2013, p. 142) ou “[...] que produza efeitos no mundo e sobre ele” (PRICINOTTO, 2012, p. 20). Sim! “[...] as coisas também agem, elas podem autorizar, permitir, proporcionar, encorajar, sugerir, bloquear, dificultar etc” (LATOURE, 2012b, p. 14).

Para os iniciantes nas leituras latourianas, a palavra *ator* logo remonta à ação que é própria do humano, como numa peça de teatro, onde os atores seriam os únicos capazes de agir. E já vimos que não, os não humanos também agem. Para fugir desse existencialismo e incluir os não humanos como agentes da ação, Latour (2012b) substitui o termo “ator” por “actante” ao referir-se tanto a humanos como a não humanos que produzem alguma agência. Contudo, Castro (2018, p. 69) nos atualiza, em sua tese de doutorado – *O antropoceno e a urgência de pensar possibilidades não modernas para a análise de questões ambientais: a controvérsia da solução para a poluição dos oceanos por plásticos* - afirmando que Latour viu a necessidade de usar o termo “ator” a partir de seus estudos sobre Gaia, pois, segundo a autora, “[...] no ‘teatro de Gaia’ todos que modificam uma situação fazendo diferença de alguma forma são atores”. Assim como fez Castro, também assumimos para este texto o termo “ator” quando nos referirmos tanto às entidades humanas quanto as não humanas que atuam na construção da rede Manual do Mundo.

O ator de Latour é uma entidade concreta inventada nas relações com o mundo, com tamanhos ou complexidades únicas, naturais ou artificiais, que tenham algum tipo de efeito sobre as coisas. Não existe nada depois do ator, tudo acontece apenas uma vez, de uma só vez, em um só lugar (HARMAN, 2009). O que nos leva a pensar que cada coisa simplesmente é o que é, negando a ideia de unidade duradoura das coisas. Outros e novos eventos e outros e novos tipos de vínculos serão estabelecidos, reforçando que “[...] todo elemento tem de ser definido por suas associações e constitui um evento criado por ocasião de cada uma dessas associações” (LATOURE, 2001, p. 192). Sendo assim, um ator se faz na contingência da relação.

As relações vão constituindo uma rede de associações, ideia principal da Teoria Ator-Rede – TAR, também conhecida por sociologia das associações (LATOURE, 2012b), desenvolvida por Latour no coletivo com outros autores e que defende, resumidamente, “[...] estabelecer o exercício do diálogo pleno entre as coisas e os demais atores” (SOUSA, 2015, p. 5), mostrando “[...] de que maneira o social é construído no próprio ato de desenvolvimento da Ciência, do mercado e da inovação” (REZZADORI, 2017, p. 39). Dessa forma, ainda em Rezzadori, o social passa a ser aquilo que emerge da associação entre elementos heterogêneos formados pelos atores da rede. Pensar a partir da TAR na construção da ciência é “[...] compreender a ciência e as demais formas associativas que compõem o social” (LEMOS, 2013, p. 37).

Ao interagirem, atores humanos e não humanos se interinfluenciam (LATOURE, 2017). Olhá-los com a mesma importância não seria negar as responsabilidades, os direitos e os deveres às pessoas, mas simplesmente assumir que não há diferença nas questões analíticas (LAW, 2007). Certamente esse é um exercício contínuo, que nos aproxima com maior velocidade de um mundo concreto e menos fantasioso. Isso porque ao observarmos a relação que não humanos possuem com humanos, estamos produzindo um sistema de materialização desses eventos e, ao fazer isso, a concretude de uma realidade. Esse sistema relacional passa a não existir no plano imaginário, e sim, no plano físico, neste mundo, neste tempo. Será na relação entre eles que irá existir determinada ação ou agência, e nada fora dela.

Ao atribuímos ao par a responsabilidade da ação e não somente ao agente pensante, estamos evitando ao máximo a distinção sujeito-objeto tão assumida na modernidade (LATOURE, 2011). Latour propõe que os mesmos termos e as mesmas medidas que são usadas no tratamento dos humanos, devam também ser as mesmas no tratamento dos não humanos. Com isso em mente, ambos estarão ocupando o mesmo plano simétrico, a mesma importância na rede (REZZADORI, 2017). Ou ainda, nenhuma entidade é mais importante que a outra, mesmo um deles tendo um poder de fala e vontade como especificidade. O que há são momentos de relevância, sendo estes definidos nos cursos das ações.

A simetria é isso, um exercício para pensarmos humanos e não humanos ocupantes de um terreno plano, sem hierarquizações. Nessa condição, o ator não humano é aquele que interfere, que participa da relação tanto quanto o humano, caso contrário, passará a ser um objeto qualquer, invisível. E será na relação que humanos

e não humanos se transformam, até o ponto de não percebermos mais quem foi agenciado e quem é agente. Cada ator age de maneira diferente, o que torna praticamente impossível prever seu movimento *a priori*.

As agências existem, “[...] mas apenas como consequências temporárias das associações, nunca como causas ou sistemas definidos *a priori* para explicar outras associações, mesmo que sejam similares” (LEMOS, 2013, p. 62). Logo, se as associações ocorrem entre atores, não estaria errado pensarmos que humanos e não humanos estão sempre participando de processos de agenciamentos. As redes são formadas através de circuitos de agenciamentos, que segundo Nobre e Pedro (2010, p. 51), “[...] exercem coerções”, ou seja, os atores irão fazer outros a fazerem coisas, tecendo novas realidades, novas associações. Dessa forma, seguir os atores em ação é seguir seu agenciamento com as coisas.

Nesse contexto, um ator em rede pode pertencer, a qualquer momento, a mais de um agregado social; ele não é unidade, mas rede. E será nesse ponto que o (n)etnógrafo precisará decidir qual agregado será mais relevante acompanhar, tendo como critério o número de atividades e vínculos que os atores conseguem estabelecer na rede durante o fluxo. O que determinará a força e a durabilidade desse ator na rede serão os números de vínculos que conseguir fazer; quanto mais ele fizer, mais força ele terá na rede (LATOURE, 2012b). O que nos interessa é “[...] a pluralidade daquilo que faz agir” (LATOURE, 2015, p. 131).

Os vínculos, as interações ou as conexões que vão constituindo a rede ocorrem por um processo de tradução (LATOURE, 2011), denominado também por mediação (LATOURE, 2012b) ou translação (LATOURE, 2017).

[...] tradução não significa apenas a mudança de um vocabulário para outro, mas acima de tudo um deslocamento, um desvio de rota, uma mediação ou invenção de uma relação antes inexistente e que de algum modo modifica os atores nela envolvidos (MORAES, 2004, p. 326).

É a tradução que mantém os atores na rede e a faz circular, ampliar. A rede só irá parar de crescer se o que a movimenta, no caso, as traduções, se estabilizarem, não gerarem mais questionamentos, dúvidas ou controvérsias. Isso torna a rede simultaneamente individual e coletiva. Individual porque requer uma apropriação singular e particular do ator e coletiva porque esses atores estão fazendo circular a ação,

agenciando outros aliados e sendo agenciados por eles. Ação também significa proximidade, já que agir sobre algo significa afetar, tocar ou interferir de alguma forma (HARMAN, 2009).

Com isso, a questão não é definir os papéis dos atores apontando quem faz o que, tampouco o ato em si, aquilo que é feito. Isso seria dividir as tarefas: de um lado o ativo, aquele que faz, e de outro, o passivo, aquele que se deixa fazer – o faz-fazer. A questão está em acompanhar o que está no meio, aquilo que o mediador “transfere” ao seu sucessor e que lhe permitirá ser a origem de outra ação (LATOUR, 2015). Os deslocamentos possibilitam novas articulações entre humanos e não humanos, trazendo à rede relações cada vez mais heterogêneas e desterritorializadas, em que a ênfase está na “[...] capacidade de criar novos lugares no espaço ou de trocar de lugar para lugar, o que mais importa é a capacidade de ‘lugarização’ e de ‘mobilização’” (VEIGA-NETO, 2003, p. 86).

É no livro *A esperança de Pandora* que Latour (2001) descreve o trabalho de pesquisa de um grupo de cientistas na Floresta Amazônica, no início da década de 1990. Edileusa, botânica e professora na Universidade de Roraima, Armand e René, pedólogos e funcionários da ORSTOM, agência para o desenvolvimento de pesquisa científica e Heloísa, geógrafa e professora da Universidade de São Paulo alinharam seus interesses e se propuseram a investigar o comportamento do solo com características híbridas de floresta e savana. Esse era o fenômeno: compreender se a savana estava invadindo a floresta ou se a floresta estava recuando diante da savana. Portanto, para construir essa referência, foi necessário associar conhecimentos de botânica, de pedologia, de geografia, e até mesmo, antropologia – o que justificou a presença de Latour na pesquisa. Como não seria possível transportar a terra da floresta/savana até o laboratório na França, foi necessário ensacar a terra em pequenas amostras e atribuir-lhes um sistema de códigos. Assim, a floresta/savana seria representada.

Quando Latour (2001) descreve como um torrão de terra da Floresta Amazônica foi se transformado em um sistema de códigos que a definem, são matéria e linguagem que formam um sistema de correspondência que os mantêm associados fortemente, a ponto de um se ver no outro. O que continua se não são a mesma coisa? O que é arrastado enfim? Não é a matéria nem a linguagem. O fenômeno é gerado pela circulação de ações produzidas pelos instrumentos de coleta (LEMOS, 2012), e

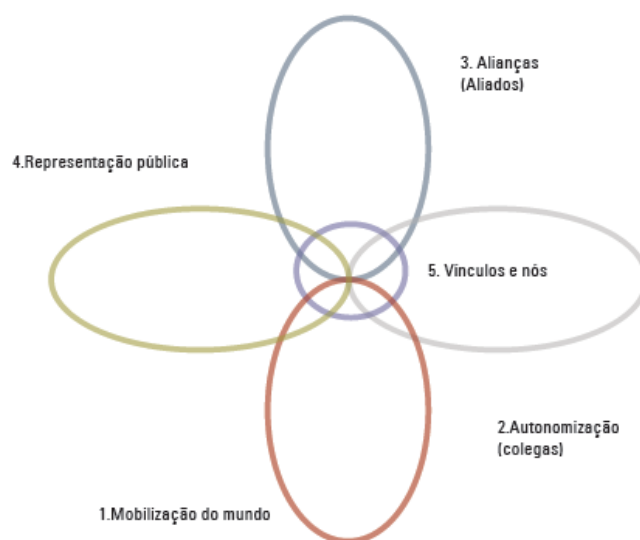
o que é preservado durante o transporte é a referência científica (LATOUR, 2001). E, para que o fenômeno circule, dure mais e seja levado para mais longe, com maior rapidez, precisa sofrer transformações a cada etapa dessa longa cadeia (LATOUR, 2001).

A referência é aquilo que faz algo se manter constante durante a cadeia de transformação. Trata-se de um alinhamento sucessivo que deve ter como característica a reversibilidade, pois “[...] a sucessão de etapas tem de ser rastreável, para que se possa viajar nos dois sentidos” (LATOUR, 2001, p. 86). Caso a cadeia seja interrompida, a verdade que por ela está sendo transportada passa a não existir mais. Sendo assim, “[...] os fenômenos são aquilo que circulam ao longo da cadeia reversível de transformação, perdendo a cada etapa algumas propriedades a fim de ganhar outras que as tornem compatíveis com os centros de cálculo já instalados” (*ibidem*, p. 88).

A translação para um centro de cálculo permitirá a comparação com outras referências, abrindo a possibilidade de construção de novas hipóteses e a sedimentação de conhecimentos e práticas, que poderão descrever o caminho de volta da cadeia de translações para gerar novas referências, sempre que seja necessário (ALMEIDA, 2006, p. 6).

Pois bem, todo fato científico pode ser (re)construído pelo acompanhamento das operações de convencimento que traduzem a rede desse fato, a partir do domínio das práticas e dos interesses (STENGERS, 1990), numa perfeita associação entre competência e equipamentos, textos e saberes, humanos e não humanos. Latour (2001, p. 117) propõe “[...] cinco tipos de atividades que os estudos científicos têm de descrever” para acompanhar a trajetória da produção de um fato científico: a mobilização do mundo, a autonomização, as alianças, a representação pública e os vínculos e nós (Fig. 7); e ainda acrescenta que “[...] cada uma destas cinco atividades é tão importante quanto as outras, cada uma nutre-se de si mesma e das demais” (*ibidem*, p. 118), mas que não devemos nos limitar somente a elas.

Figura 7 - Circuitos que integram a circulação dos fatos científicos.



Fonte: Silva e colaboradores, 2016, p. 6.

O primeiro circuito, mobilização do mundo, “[...] trata de expedições e levantamentos por meio de ferramentas e petrechos, mas também de sítios nos quais todos os objetos do mundo assim mobilizados estão reunidos e contidos” (LATOIR, 2016, p. 120). Portanto, o primeiro circuito faz o cientista mover o mundo para o interior de seu laboratório por meio de instrumentais capazes de transformar dados em inscrições¹ e, conseqüentemente, em argumentos (TSALLIS *et al.*, 2006). É nele que os não humanos vão sendo inseridos progressivamente nos discursos dos cientistas à medida que se apresentam de uma forma útil ao debate (IPIRANGA, 2010). Dessa feita, os discursos dos humanos passam a ter mais autoridade e a dar mais segurança com a inclusão dos não humanos (REZZADORI; OLIVEIRA, 2009).

O que seria então esse circuito no Manual? O que o canal mobiliza do mundo para o interior de seu laboratório? Ao pensarmos no mapeamento do solo da Floresta Amazônica, ocorrida durante a expedição que Latour acompanhou em Roraima, os pesquisadores reuniram uma série de levantamentos de dados que fizeram da região e que, posteriormente, entrou numa cadeia de transformação sucessiva para fluir mundo afora. Esse fluxo coloca o laboratório como um dos atores protagonistas desse conjunto de traduções ao apontarmos que é no seu interior que toda ciência é mobilizada, reunida e contida. É nele, através de seus vídeos, que Iberê fala com mais

autoridade e segurança com “[...] um grau de verdade cada vez maior” (FERREIRA; FONSECA, 2011, p. 120).

No processo de autonomização, o segundo circuito, os cientistas encontram seus pares e compartilham objetos e interesses de estudo, o que trará credibilidade às suas produções para, a partir daí, talvez, alcançar mais investimentos. Porém, o caminho não é assim tão linear como parece. Tal trajetória é composta por conflitos e dificuldades, como Latour bem pontuou após etnografar cientistas do laboratório de neuroendocrinologia do Instituto Salk (LATOURE, 1997). Os conflitos não se referem somente a resultados de pesquisa porventura divergentes, transeuntes nas disputas de egos de cientistas renomados, mas também de ordem econômica e trabalhista, que valora aquele que se destaca mais, seja ao buscar verbas ou em escrever relatórios mais convincentes (VIANNA; CARVALHO, 2001, p. 16). Decerto que esses terão maior reconhecimento e, conseqüentemente, arrecadarão mais investimentos para seus laboratórios.

A representação pública, portanto, está sustentada nestes dois significados: reconhecimento e crédito. No Manual do Mundo esse movimento não seria diferente. O canal tornou-se reconhecido pelos seus seguidores a partir da associação que fez com o YouTube, uma empresa “mais poderosa”. É esse público (os seguidores) que precisa ser convencido. A credibilidade, nesse caso, é o motor da autonomização: quanto mais operações de convencimento o Manual usar, mais sua educação será fluida e mais fronteiras ele irá transpor. A rede cresce.

Esse movimento foi visível à medida que aumentava o número de inscritos: 1 milhão...12 milhões. O quantitativo cresceu junto com o reconhecimento que o canal adquiria. As alianças foram sólidas: patrocinadores, TV aberta, programas de rádio, secretarias de educação, professores, editoras e tantas mais. Afinal, para que gravar vídeos se ninguém irá assistir e comentar? “[...] um especialista isolado é um paradoxo. Ninguém pode se especializar sem a autonomização simultânea de um **pequeno** grupo de pares” (LATOURE, 2017, p. 121 – grifo nosso).

Como resposta à credibilidade do canal, no mês de março de 2019, o Manual do Mundo foi eleito pelo Canaltech³⁵, o “Canal de Ciência do Ano”, por dois anos

³⁵O Prêmio Canaltech 2018 é promovido pela *Unilogic Media Group Ltda.*, empresa que controla o portal Canaltech, com o objetivo de reconhecer e valorizar o trabalho realizado pelas empresas e profissionais de tecnologia ao longo do ano”. Por meio de “critérios técnicos e métricas de audiência e relevância”, o grupo indica vencedores às categorias de: Mobile, Marca mais desejada, Serviços, YouTube, Aplicativos, Games e Marca mais reconhecida de TI. É na categoria YouTube que está

consecutivos, ficando à frente de canais como Ciência Todo Dia, Nostalgia, Poligonautas, Nerdologia e SpaceToday. Essa iniciativa, de acordo com o regulamento do prêmio, busca “[...] reconhecer publicamente o trabalho das empresas e profissionais que mais se destacaram no setor de tecnologia no Brasil ao longo do ano, seja por meio dos seus produtos, serviços ou desempenho”. Quem valida? Os votos do público em geral e de um conjunto de especialistas em comunicação, entre eles jornalistas de tecnologia e *games*.

Decerto, é necessário empenho para atrair e alinhar interesses e manter-se fluido no pensamento de todos. “[...] É fácil convencer um número pequeno de pessoas de alguma coisa quase óbvia; é muito mais difícil convencer um grande número de pessoas de algo muito distante ou mesmo contrário à corrente de crenças que elas nutrem” (LATOURE, 2011, p. 87). É necessário “sair” e recrutar aliados, “[...] grupos grandes, ricos e competentes precisam ser mobilizados” (LATOURE, 2017, p. 122) para o Manual prosperar e multiplicar. Esse é o terceiro circuito, que Latour chamou de alianças. Esse circuito exige habilidades outras que não aquelas que convenceram jornalistas e seguidores ao prêmio Canaltech, ou as que são exploradas na fabricação dos vídeos. O trabalho de autonomização dá créditos ao canal, mas as alianças lhe garantirão a existência e a continuidade na rede. Como as alianças se estabelecem talvez seja um dos pontos mais interessantes de mapear.

Contudo, ainda que o Manual arraste o laboratório para falar de ciência, que convença seus pares de que é especialista no assunto e na técnica, que consiga persuadir indústrias e instituições a apoiarem seu projeto, é preciso ir a outros espaços e envolver “[...] pessoas com outros dons e talentos” (LATOURE, 2017, p. 124). Aqui entra o quarto circuito: a representação pública. A inserção das pessoas comuns ao projeto de tornar o mundo móvel requer um conjunto de habilidades diversas, da mesma forma que os outros circuitos também o exigiram: o Manual pode assinar contratos milionários com os CEOs de grandes indústrias, mas se produzir um vídeo que defenda o consumo de cigarros, abalando terrivelmente crenças e opiniões de civis, sucumbirá diante da fumaça.

A ciência, dessa forma, é usada como moeda de troca dentro de um processo de negociação, entre o grande público e o Manual. O canal oferece uma ciência

certificada e o público, fidelidade e contemplação. O discurso da ciência vem com a negociata de *o que saber e como usar esse saber*, sob uma chancela da autoridade/valorização. As certezas científicas vieram de um comportamento forjado pelos modernos ao construírem a ideia de uma Ciência inquestionável, afastada de controvérsias e superior a todas as outras formas de conhecimento. Assim, há quem pense que tudo que é produzido no interior de laboratórios, por cientistas geniais e imparciais, só pode ser contradito por outro cientista genial em condições semelhantes, senão superiores.

Por fim, os vínculos e nós, o quinto circuito, é aquele que une os outros circuitos no centro do sistema circulatório, ou ainda, o “[...] coração palpitante” (LATOUR, 2017, p. 125). Os nós não podem se desfazer, caso contrário a rede se desmancha. Sendo assim, o quinto circuito mantém juntos os inúmeros recursos heterogêneos. Dias e colaboradores (2016), citando Isabelle Stengers, afirma que vínculo não é o mesmo que relação, ele é criado, é o que faz surgir algo novo no mundo a cada acontecimento. Mas, como identificar os nós? Quando Latour (2001, p. 127) afirma que “[...] o que os estudos científicos mais almejam explicar é a relação entre o tamanho desse quinto circuito e dos outros quatro”, nos sugere olhar para o número de ligações que o circuito é capaz de fazer. O nó será aquele que mais vínculos com o mundo ele consegue estabelecer. E é este caminho que seguimos para justificar o Manual do Mundo como nosso “coração palpitante”, para usar o termo de Latour (2001, p. 125). Ele é o nó pelo repertório de vínculos que consegue alcançar: laboratório, *marketing*, indústria farmacêutica, pedagogia, química, física, jornalismo...

Vimos até aqui como os termos ator, tradução, rede, entre outros, foram apresentados pela TAR. Ela tem caráter empírico, uma vez que permite ao pesquisador da ciência observar o fenômeno e descrever as relações agenciadas que se estabelecem entre os atores. O fenômeno é aquilo que é possível de ser rastreado. Se o que interessa na TAR são as associações entre entidades de qualquer natureza, então são essas associações que geram efeitos no mundo. Isso por si já justifica o sentido do hífen no termo. Não é o ator e nem a rede em separado que importam, mas sim o que um faz o outro fazer, a agência. A rede das associações, portanto, é feita de agências. São elas que são rastreáveis.

Dessa forma, podemos dizer que há diversas agências ocorrendo simultaneamente no mundo, sem que, no entanto, precisemos atribuir aos atores papéis de

agente e agenciado. Mas, se é difícil apontarmos quem age sobre quem, como então se inicia a criação de uma rede? Segata (2013), em *A inventividade da rede*, diz que as redes só existem por que são inventadas por nós, ao mesmo tempo em que elas inventam um mundo para descrevermos. À medida que elas são criadas e desfeitas, outras descrições são traduzidas e mais do mundo passamos a conhecer.

Mallmann (2010, p. 236) pesquisa as traduções que se produzem dentro do contexto educacional, atribuindo-lhe o nome específico de *mediações pedagógicas*. Para a autora, “[...] a mediação pedagógica se constitui dos enunciados, signos, atributos, translações, composições e delegações próprias do evento ensino-aprendizagem”. Nesse caso, não podemos fugir dos conceitos que tanto se acomodam nesse contexto, como pedagogia, metodologia, didática, conhecimento escolar e muitos outros que podem se associar à temática; tampouco nos negarmos a olhar o Manual do Mundo como um agente desse evento.

Logo, podemos pensar que cada seguidor, em sala de aula ou em qualquer outro lugar, como no YouTube por exemplo, constrói sua própria rede de conhecimentos a partir das articulações que estabelece com aquilo que se deixa afetar. Assim, a rede que ele cria movimenta-se, desvia-se, sofre transformações sempre que novas conexões se formam. Dito isso, o conhecimento como construção social não é atribuído no espectro do indivíduo, mas do coletivo “[...] gerado e distribuído através de assembleias e performances” (COUTINHO *et al*, 2014, p. 388).

A noção de rede de Latour é uma ferramenta versátil para olharmos os processos de construção do conhecimento de forma diferenciada, seja nos convidando ao exercício de desconfiar e contestar os discursos imperativos da educação (REZZADORI; OLIVEIRA, 2017), seja para analisar as relações complexas em sala de aula (OLIVEIRA; PORTO, 2016; COUTINHO *et al.*, 2014) ou, ainda, para mapear as mediações entre materiais didáticos hipermídias e práticas pedagógicas (MALLMANN, 2010). Tudo isso e mais um pouco nos serviu de inspiração para usar alguns elementos da TAR como referencial teórico-metodológico. Portanto, acompanhar as associações entre os múltiplos e heterogêneos atores envolvidos no processo de circulação do conhecimento, principalmente o conhecimento químico, no Manual do Mundo, é o que nos moveu nesta tese.

4 AS ASSOCIAÇÕES DO MANUAL DO MUNDO

Quem somos

A Manual do Mundo Comunicação é uma produtora especializada em entretenimento educativo, em conteúdos que despertam a curiosidade e criatividade. Desde 2008 no mercado, está à frente do maior canal de ciência e tecnologia do YouTube Brasileiro, o Manual do Mundo. Descomplicar e transformar o chato em divertido é com a gente! (MANUAL DO MUNDO, 2019)⁵.

O excerto acima refere-se à missão do Manual do Mundo: entreter o público e ensinar conteúdos de ciências de maneira divertida e fácil. Com o tempo o Manual foi percebendo que os vídeos “[...] que trazem conceitos científicos são os que mais agradam” (THENÓRIO, 2016). É uma questão de divulgar a ciência, mas não somente isso. Há também uma questão pedagógica associada a ela. Iberê deixa claro, em suas entrevistas, que nunca teve intenção de ser professor. Talvez não, mas suas ações o conduziram para o estrato escolar. Os enunciados e as associações passam a produzir um Iberê pedagógico, com *status* de professor e cientista. O orgulho de Iberê visivelmente exposto no título de uma notícia³⁶ ao afirmar “muita gente cursa química por nossa causa” rechaça suas primeiras intenções e mostra, sim, seu espírito de professor mobilizado pela busca de outro modo de ensinar, pois, segundo ele, “o nosso tipo de estudar mudou, não queremos mais o modo engessado”. Ao se sentir educador, Iberê invoca as vozes de seguidores interessados nas práticas docentes, nas práticas experimentais, no estudo da química, em como se movimentar em um laboratório e outros modos.

Na associação entre pedagogia e divulgação científica, o que estaria funcionando? Quais seriam os aliados e quais seriam os interesses? Tentaremos responder a tais questionamentos neste capítulo.

Para se posicionar à frente do maior canal de ciência e tecnologia do YouTube Brasileiro, o Manual do Mundo precisou despertar interesses em muita gente. Preciso convencer pessoas com projetos diferentes do seu e, para isso, precisou produzir informações novas e agenciar atores suficientes para que a rede Manual do Mundo

³⁶ Reportagem de André Carlos Zorzi, ao Estadão, em junho de 2016. Disponível em: <https://emails.estadao.com.br/noticias/tv.muita-gente-cursa-quimica-por-nossa-causa-diz-ibere-do-manual-do-mundo,10000054638>. Acesso dia 09 de agosto de 2019.

funcionasse e se expandisse. Contudo, os “[...] interesses precisam ser traduzidos, deslocados, desviados a fim de poderem mobilizar outros atores” (MORAES, 2004, p. 326).

O Manual do Mundo inicia como um canal de divulgação de uma ciência fortemente associada à experimentação, explorando eventos que são alojados nos campos disciplinares da química, da matemática, da biologia e da física. Trata-se de um canal que “[...] ensina a fazer coisas”, demonstrando como essas coisas funcionam, mas não somente isso, “[...] também explica coisas que são legais de aprender” (THE-NÓRIO, 2017).

Mariana Fulfaro (2019) conta como foi o começo desse projeto em 2008:

A gente já trabalhava com internet nessa época [...] para ajudar a pagar as contas. E aí, nessa época, desde sempre, Iberê gostava muito de vídeo. E ao mesmo tempo a gente morava em São Paulo, a gente gostava de fazer coisas, arrumar a casa, arrumar conserto de casa, ajudar os amigos, e todo mundo chamava a gente para ajudar...e aí ele começou a ficar com vontade de fazer vídeos ensinando as pessoas a fazer coisas. E aí tem os primeiros videozinhos do Manual do Mundo [...] que ele começou ali ensinando a afiar a faca...E aí a gente pensou em criar um Manual do Mundo...como a gente já trabalhava com internet, naquela época rolava muita coisa de blog. [...] então, a nossa ideia era criar um *site* onde a pessoa pudesse digitar qualquer coisa no Google e caísse no nosso *site* que teria um monte de tutorial em vídeo. Por isso o nome, Manual do Mundo. Ia ser um portal e a gente ia monetizar isso com *Ad sense* (FULFARO, 2019).

Em 2008, no *boom* da era dos *blogs*, Iberê e Mari veem a oportunidade de criar o *site* Manual do Mundo. Os primeiros vídeos publicados eram endereçados às pessoas que precisavam realizar tarefas domésticas básicas, mas desafiadoras, tais como trocar uma lâmpada ou dobrar uma camiseta “à velocidade da luz”. Nesse início, não havia nada “científico” nos vídeos do canal, conforme afirmou Iberê. Os vídeos com experimentos começaram quando o Manual fez parceria com o *blog* Uhull.com.br, que negociou com Iberê a postagem de um experimento por semana, toda terça-feira. Os vídeos que ensinam a fazer uma lanterna usando limão³⁷, a dar vários tipos de nós

³⁷ O vídeo *Como fazer uma lanterna com limão* está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=crCfjevd9UE>. Acessado em: 28 de nov. de 2019.

em corda³⁸, a assoprar fogo usando maisena³⁹ e a mostrar a mágica da água que muda de cor¹³ são algumas postagens dessa época.

Nesse momento, foi preciso desviar um pouquinho os interesses em produzir vídeos sobre ensinar a fazer qualquer coisa, em qualquer tempo, para produzir uma vez por semana vídeos sobre experimentos. Seria um atalho, pois não se percebe um afastamento de objetivos, mas sim um adiamento. Isso porque o novo caminho, o da experimentação, estava mais bem sinalizado, uma vez que o número de visualizações desse tipo de vídeo, à época, na internet, era muito superior aos conteúdos de química que não traziam experimentos (TERUYA, 2018).

A parceria com os experimentos e com o *blog* Uhull começa a gerar público ao Manual. Contudo, Latour (2011, p. 174) logo adverte que “[...] essa comunhão de interesses é resultado de uma difícil e tensa negociação que pode desfazer-se em algum ponto”. Para citarmos um exemplo, no vídeo *A mágica da água que muda de cor!*¹³ Iberê usa como cenário seu apartamento para transformar soluções incolores em soluções coloridas aplicando a elas o indicador de repolho roxo. Esse vídeo gerou mais de dois milhões de visualizações! Um público que aumenta exponencialmente e que vem com suas exigências: não se contenta com apenas um vídeo por semana, pedindo e sugerindo mais! “Eu não vivo só de gravar vídeos!”, desabafa o jornalista que trabalhava em horário comercial na editoração dos livros da Editora Scipione²⁸. Era somente na calada da noite que Iberê e Mariana conseguiam testar os experimentos, gravar, editar e publicar os vídeos da semana. E sobre isso o casal se orgulha. Todos os experimentos até hoje publicados foram previamente testados, do contrário, se não dessem certo, ficariam na “gaveta” esperando por uma explicação.

Caso funcione, compramos os materiais, escrevemos o roteiro e vai para a fila de gravação. Recebemos dezenas de sugestões por dia pelos comentários do YouTube, *e-mail*, Facebook, Instagram e pelo *site*. Anotamos tudo e classificamos. Já temos milhares de pautas no banco que criamos (THENÓRIO, 2016).

³⁸ O vídeo *Como fazer o nó oito duplo* está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=yKFiZIO-ruQI>. Acessado em: 28 de nov. de 2019.

³⁹ O vídeo *Como cuspir fogo usando maisena* está disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=9G_kldv1nL4. Acessado em: 28 de nov. de 2019.

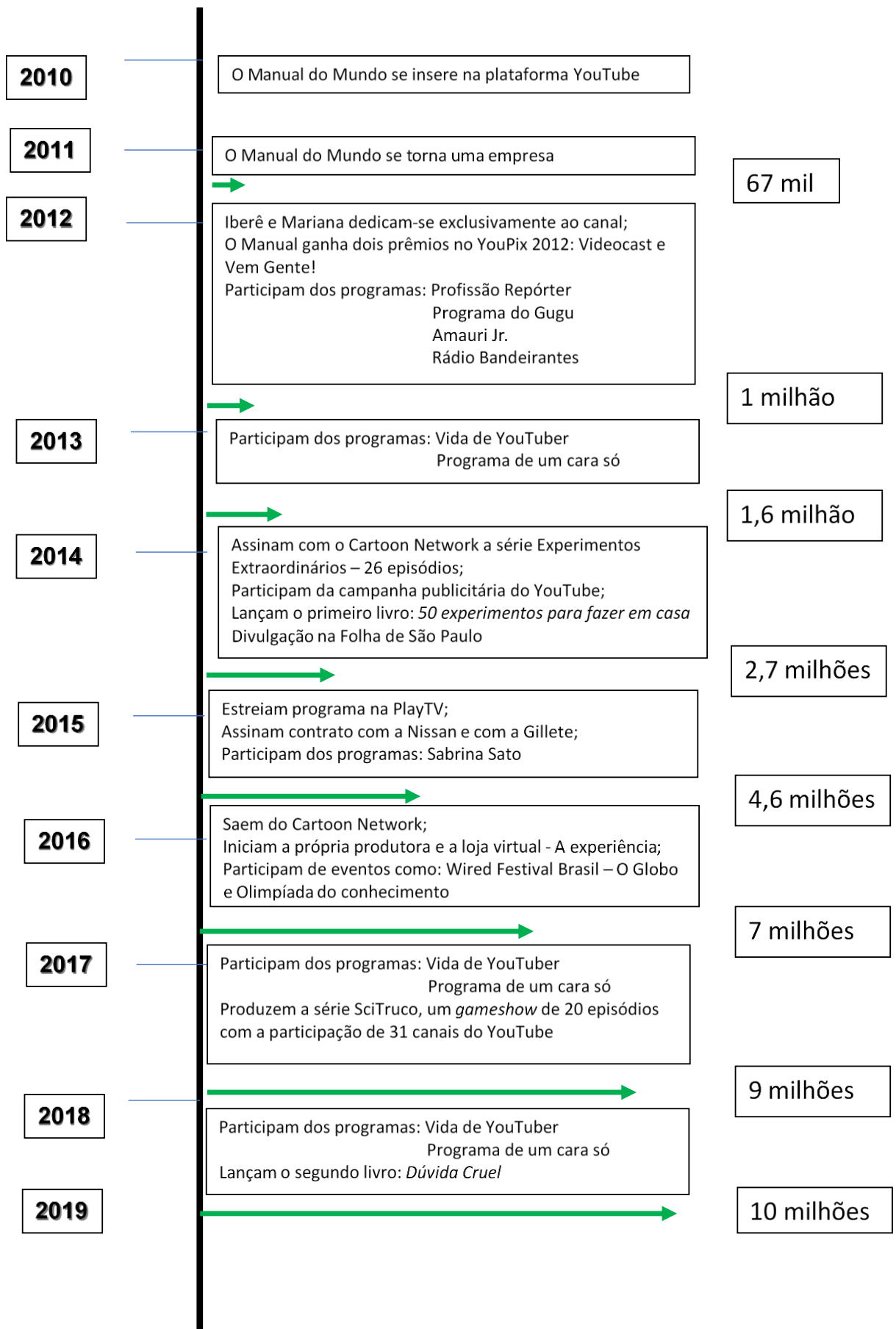
Atualmente, há uma diversidade de assuntos distribuídos em um repertório de mais de 1500 vídeos, que vão desde ensinar a construir um bicibarco⁴⁰ até ensinar a escrever uma carta com limão (GOMES, 2017). Uma espécie de grande “almanaque de coisas do dia a dia, mas em vídeo” (FULFARO, 2019). Um almanaque que se tornou, além de grande, pesado. O que haviam produzido até então requeria um servidor que acomodasse o acervo, o que o *site* não conseguia fazer. Iberê e Mari precisaram então procurar por outro aliado. Entra em cena, o YouTube. A plataforma oferecia esse espaço, e de graça!

Não existia YouTube com essa cara que tem hoje, né? Mas a gente não tinha grana e precisava de um lugar para hospedar esses vídeos, um lugar de graça de preferência, porque na época era muito caro você bancar um servidor. E aí tinha o YouTube [...] um lugar que é super bacana que a gente consegue hospedar vídeos de graça, e aí é só embedar o nosso portal Manual do Mundo! [...] e aí a gente começou a gravar no formato que é o YouTube hoje (FULFARO, 2019).

Inicia-se, assim, uma associação entre o Manual do Mundo e o YouTube. Durante os dez anos de funcionamento, o Manual foi se fortalecendo no ciberespaço, sobretudo no YouTube, como um canal de entretenimento educativo que fala sobre ciências. E a plataforma foi se beneficiando dessa parceria, pois via, no público do canal, uma oportunidade de mercado, pois “[...] os interesses nunca se dão logo de cara, mas – pelo contrário – dependem da composição” (LATOURET, 2016, p. 31). Se antes não se vivia de fazer vídeos, a associação com o YouTube abre a possibilidade de monetização do fazer-divulgar-capitalizar as exibições, do viver de fazer isso e abrir espaço para novas associações. O Manual se tornou, então, interessante ao YouTube à medida que o canal passou a agregar elementos cada vez mais heterogêneos ao curso da ação, como podemos acompanhar na linha de tempo da Figura 8. A relação entre ambos não transporta causalidade, mas “[...] mas induz dois mediadores à coexistência” (LATOURET, 2012b, p. 160).

Figura 8 - Linha do tempo que mostra a circulação do Manual do Mundo em diferentes veículos de divulgação a partir da aliança com o YouTube, em 2010.

⁴⁰ O vídeo *Como construir um bicibarco* está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=x5WtelbZLs>. Acessado em: 28 de nov. de 2019.



Fonte: Própria autora.

De certa forma, a associação que o canal fez com a experimentação e com a praticidade das tarefas cotidianas deu certo. O número de seguidores, que no primeiro ano não chegara a mil, alcançou a marca de mais de 12 milhões em 2019, um marcador que influencia muitas relações, dentre elas, a atenção do *marketing* com o mercado de consumo – não apenas monetiza a divulgação de seus vídeos, mas vende as diferentes marcas nesse espaço. A empresa Nissan do Brasil, em época de mostrar um novo motor de três cilindros e 1.0 litro⁴¹ e a Gillette Mach3 Sensitive⁴², defendendo a ideia que é possível barbear-se sem desperdiçar água, são apenas dois exemplos de empresas que negociaram com o canal. Essas empresas viram o Manual do Mundo como um porta-voz de uma tecnologia preocupada com as questões do meio ambiente e com a praticidade da vida humana, sem perderem de vista o grande número de pessoas que o canal influencia. E o Manual consegue fazer isso: usar um discurso jornalístico, comercial e científico ao mesmo tempo (MENONCIN, 2018).

Diante do exposto, quando o Manual do Mundo passa a ser considerado um porta-voz da ciência e agora, da tecnologia, nos provoca a pensar que a ciência e a educação estão na lista de interesse do público. Esse movimento é suficiente inclusive para convencer alguns programas de televisão a investirem no canal. De 2012 a 2018, Iberê participa de uma série de entrevistas na mídia televisiva, entre elas Profissão Repórter⁴³, Programa do Gugu⁴⁴, Jovem Pan⁴⁵, Programa da Sabrina⁴⁶, Programa Todo Seu com Ronny Von⁴⁷; além de estreiar uma série no *Cartoon Network*, Experimentos Extraordinários⁴⁸ (Fig. 8). Ganha também visibilidade nas páginas de revistas

⁴¹ O vídeo de divulgação da Nissan do Brasil está disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=rCwTfU_Vq9s. Acesso em: nov. de 2019.

⁴² O vídeo de divulgação da Gillette Mach3 Sensitive está disponível em: <http://www.manualdo-mundo.com.br/2015/03/como-se-preparar-o-seu-dia-e-economizar-agua/>. Acesso em: nov. de 2019.

⁴³ O vídeo do programa está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=CJnY6n085cl>. Acesso em: nov. de 2019.

⁴⁴ O vídeo do programa está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=rkMU6ivZrGY>. Acesso em: nov. de 2019.

⁴⁵ O vídeo do programa está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=BOVD0EB7CYc&t=1441s>. Acesso em: nov. de 2019.

⁴⁶ O vídeo do programa está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=i6FDip0PUb8>. Acesso em: nov. de 2019.

⁴⁷ O vídeo do programa está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=3gOh8iSGGzY>. Acesso em: nov. de 2019.

⁴⁸ A página do YouTube com os episódios da série Experimentos Extraordinários está disponível em: https://www.youtube.com/results?search_query=experimentos+extraordinarios+cartoon+network+. Acesso em: nov. de 2019.

e jornais⁴⁹ de grande circulação que divulgam ciências, como Revista Galileu⁵⁰, Revista Época⁵¹, Revista Isto é⁵² e algumas outras (Fig. 9).

Figura 9 - Imagens de capas de revistas de divulgação científica onde o Manual do Mundo é destaque. Da esquerda para a direita, Mundo Estranho de 2016; Galileu de 2018 e Ler & Cia, de 2019.



Fonte: Própria autora.

Essas associações fazem a rede do Manual se expandir, e quanto mais conexões constituir sua rede, mais produtiva ela será. E ela será singular; não imutável, mas, sim, passível de modificações e transformações. Por isso que, se o YouTube não se interessasse pelo Manual como um canal bom para vender as coisas, não haveria mais vínculo, e o mesmo aconteceria se o Manual não se interessasse pelas potencialidades que a plataforma tem para oferecer. Se isso vier a acontecer, o

⁴⁹ Uma lista completa dos sites que divulgaram o trabalho do Manual do Mundo está disponível em: <http://www.manualdomundo.com.br/o-manual-do-mundo-a-midia/>. Acesso em: 29 de abril de 2019.

⁵⁰ A Revista Galileu, edição 316, de novembro de 2017, divulga na sua capa os cinco canais mais populares do YouTube: Biologia Total, English in Brazil, Teteus Bionic, Manual do Mundo e Nostalgia. A matéria escrita por André Jorge de Oliveira e Giuliana Viggiano vem com o título *A maior sala de aula do mundo*, retratando como a plataforma está democratizando o acesso à educação ao mesmo tempo em que as escolas discutem como inserir mais tecnologias em suas dinâmicas.

⁵¹ Em 2014 a Revista Época divulga uma matéria sobre o canal Manual do Mundo sob o título *Ciência para todos*. Nela, o autor Bruno Ferrari traz um breve panorama dos programas de ciências que já movimentaram o interesse do público na mídia televisiva, como o Mundo de Beakman e a série Caçadores de Mitos e como alguns elementos desses programas estão presentes no Manual do Mundo.

⁵² A edição 2345, de novembro de 2014, da Revista Isto é aponta o espaço das videoaulas como preferência do público que se prepara para o Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM. Segundo as autoras da matéria *Enem com professor do YouTube*, Camila Brandalise e Helena Borges, a geração digital percebe as mídias como espaços menos limitados e com melhores opções de aprendizado que a escola.

Manual irá derivar a outros lugares, reinventando-se. É preciso ligar agentes suficientes para conseguir florescer, do contrário, o Manual ficaria isolado e os atores passariam por outros pontos.

Na década que passou, o Manual do Mundo tornou-se uma empresa produtora de comunicação especializada em entretenimento educativo, que inclui, em seu pacote de produtos, a publicação de livros de divulgação científica, a produção de objetos educacionais digitais para editoras de livros pedagógicos, palestras sobre inovação na educação e na tecnologia, loja virtual para venda de *souvenirs* e reagentes de difícil acesso e muitos outros caminhos. A lista de prêmios conquistados nesse período também não é pequena: além de conquistar a meta de maior canal de vídeos do tipo *how-do* do YouTube brasileiro⁵³, o Manual recebeu, em 2017 e 2018, o prêmio Caltech de melhor *site* de Ciência do YouTube. Essas premiações operam na rede fortalecendo o modo de agenciamento dos discursos e de formas de ensino de ciências; por outro lado, atraem mercado interessado em investir nesse canal - seja pela legitimidade, seja pela visibilidade, seja por querer esses prêmios atrelados à marca.

O Manual busca, então, por mais aliados, que vão se agregando à rede à medida que as necessidades e os interesses se deslocam. Em 2016, por assumirem a oitava posição no *ranking* de canais com maior número de inscritos do YouTube, foi preciso recrutar mais atores, entre eles: um professor de física como consultor de conteúdos difíceis; um professor de química como coautor de seus livros⁵⁴ (um sobre experimentos e dois sobre dúvidas sobre ciências); um *designer* e um astrônomo, para elaborar mapas lunares como material didático. Além desses, foram necessários nove outros funcionários com habilidades técnicas no setor audiovisual, pois o Manual depende de uma série de fatores técnicos para funcionar: a qualidade da câmera que filma, a internet para enviar o material para publicação, os programas de edição.

O projeto inicial de entreter vai sofrendo um processo de deslocamento. Ele é deslocado ao mercado de consumo, às mídias televisivas, às livrarias, à escola, lugares que acomodam um público que não se satisfaz mais com episódios caseiros, como fora no início. Pois, apesar de o canal não ter concorrentes fortes, a legião que o segue

⁵³ Disponível em: <http://www.manualdomundo.com.br/a-produtora/>. Acesso em 14 de fevereiro de 2019.

⁵⁴ Em 2014, Iberê lança o livro *50 experimentos de ciências*, publicado pela editora Sextante, sob a coautoria do professor de química Alfredo Luis Mateus. A mesma editora, em 2018, publica o segundo livro do canal, *Dúvida Cruel: 80 respostas para as perguntas mais cabeludas*. Esse último contém coautoria de Mariana Fulfaro. No final do ano de 2019 ocorre o terceiro lançamento da dupla: *O grande livro de ciências do Manual do Mundo*, também pela editora Sextante.

vem com suas exigências. E vamos lembrar que essa legião é constituída, em sua maioria, por internautas ávidos, performáticos e hedonistas.

Seguindo esse caminho, o canal já está organizando uma forma de pensar que influencia poderosamente esse público, quando eles, por exemplo, vão para a escola. Seu produto final, o vídeo, torna-se pedagógico ao articular-se a uma maneira de fazer ciência dentro de uma dinâmica que pode ir contra ou a favor de um pensamento escolar. Neles, a química pode ser usada para muitas finalidades: patrocinar, endereçar, ensinar, divertir; mas também usada e apropriada como moeda de troca. Contudo, é preciso lembrar que estamos estudando uma forma específica e contingente da forma como a química é apropriada, mas não a única. A química e o laboratório são agências, pois eles colocam muitos atores para agir, atores importantes que renderam créditos ao Manual. A química aqui é uma mistura de entretenimento, fórmulas, explosões... e os vídeos mostram tudo isso, ou seja, agem como mediadores pedagógicos, para usar o termo de Mallmann (2010). O lúdico na escola tem característica semelhante. Ele também é usado como forma de captura, capaz de manter o sujeito numa certa linha (ALMEIDA, 2018).

Assim, o Manual circula dessa maneira em muitos lugares sob a missão de “[...] criar conteúdo de entretenimento que ‘abra as portas da percepção’ e faça jovens e adultos se sentirem mais confiantes para que possam enfrentar melhor a vida por terem mais conhecimento” (MANUAL do MUNDO, 2008)⁵⁵, seguindo o bom estilo *Do it Yourself* (“Faça você mesmo”). Presenciamos a potencialidade desses discursos quando ouvimos, de um menino de 10 anos, que ele passou “[...] a gostar mais de ciências, entre outras curiosidades, por causa do YouTube e pelas postagens do Manual do Mundo”⁵⁵. Em outra ocasião, na palestra de abertura da olimpíada do conhecimento⁵⁶, promovida pelo SENAI-SP em 2016, uma jovem de 9 anos emociona Iberê quando se declara: “[...] gosto muito de você e comecei a me interessar muito mais por física e química – minha mãe também é química – por sua causa. Foi mais por você do que por ela. Obrigada!” Esses trechos mostram que os interesses desse

⁵⁵ Palestra realizada no dia 18 de outubro de 2016, na Arena Pantanal, em Cuiabá. O Manual do Mundo leva mais de 5 mil pessoas para um debate sobre ciência e tecnologia, promovido pela Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia. Disponível em: <http://www.mt.gov.br/rss/-/asset_publisher/Hf4xlehM0lwr/content/5141345-palestra-de-YouTuber-sobre-ciencia-leva-mais-de-5-mil-pessoas-a-arena-pantanal/pop_up?_101_INSTANCE_Hf4xlehM0lwr_viewMode=print&_101_INSTANCE_Hf4xlehM0lwr_languageId=pt_BR>. Acesso em setembro de 2019.

⁵⁶ Palestra do jornalista Iberê Thenório na Olimpíada do Conhecimento 2016. Disponível em: <<http://www.mundosenai.com.br/eventos/olimpiada-do-conhecimento/>>. Acesso em setembro de 2019.

público foram mobilizados pelos esforços do canal, não a causa. E que isso, “[...] como tudo o mais, podem ser construídos” (LATOURE, 1983, p. 145).

Surpreendentemente, apesar de receber a atenção das mídias e ter o reconhecimento de sua marca no mercado publicitário, Iberê, em 2017, anuncia em um vídeo comemorativo de final de ano que não irá mais postar vídeos de experimentos de química, mesmo diante dos números arrebatadores de *likes* e comentários que os vídeos produzem. A relação entre o Manual e a química chegou num ponto de tensão. A química tornou-se complexa e trabalhosa, como o próprio Iberê desabafou quando disse que “[...] as experiências são testadas muitas vezes porque muitas vezes dão erradas, requerendo muito tempo”. A intencionalidade do Iberê foi deixar quieta a química.

Decerto que Iberê, munido de suas habilidades de jornalista e agora de empreendedor, não abandona a química da noite para o dia, é preciso “preparar” o público para não o perder de vista. Ele passa a conduzir os aliados a outras possibilidades de agenciamento, como a série Superquímica e a série Boravê. A série Superquímica aborda experimentos mais perigosos e que, geralmente, requerem mais investimento, como por exemplo, fazer reagir um bloco de sódio metálico em um aquário⁵⁷. Essa série tem periodicidade menor, demandando menos tempo, mas necessita de reagentes e instrumentais um tanto mais complexos, menos caseiros e mais institucionalizados, tal como o sódio metálico. A série Boravê é uma espécie de visita-técnica, termo usado no contexto escolar como uma aula de “campo”. Essa série pode reverberar nas práticas escolares de uma maneira produtiva, uma vez que permite agenciar muitos professores que desejam mostrar a seus alunos como as coisas funcionam, mas não possuem recursos financeiros e logísticos para isso. Talvez seja esse um dos caminhos de sucesso do canal.

Mas por que é tão importante que o Manual do Mundo faça boas articulações?

As boas articulações permitem boas generalizações. Isso porque quanto melhores articulações o canal fizer, mais ele pode veicular pelos diferentes fenômenos, “tornamo-nos mais, e não menos. Não há cientista capaz de reduzir esta proliferação a apenas alguns fenômenos básicos, elementares, genéricos sob seu controle” (LATOURE, 2008, p. 59). Quando o Manual do Mundo divulga a química do ácido e da

⁵⁷ O vídeo *O metal que faz a água explodir* está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=pQ3viLoHe0E>. Acessado em: 28 de nov. de 2019.

base em seu primeiro vídeo, *A mágica da água que muda de cor*¹³ Ele se articula à pedagogia das cores, se articula às indústrias de produtos químicos, se articula à linguagem simplificada, para citar somente essas. Na publicação do nono vídeo sobre ácidos e bases, *Você bebe ácido todo dia e não sabe*⁵⁸, há novas articulações, como a parceria com a Oral-B, a escala de pH, as práticas cotidianas, a linguagem mais científica. O conceito de ácido e base é o mesmo, sofreu generalização. Isso é ruim? Não! Isso permitiu que os ácidos e as bases fossem apresentados sob diferentes fenômenos, proliferassem em variados campos: a pasta de dentes, as experiências da feira de ciências, as discussões do efeito estufa, quando apontamos os demais vídeos.

Mas estariam os brasileiros interessados em ciências? Que veículos medeiam tais interesses e como isso é feito? Uma pesquisa levantada pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT)⁵⁹, de 2019, apresentou indicadores que apontam uma maioria (61%) interessada sim por temas específicos da ciência, apesar de desconhecerem a produção científica do próprio país, mesmo estando parte desse público no interior das universidades que produzem ciência. Esse comportamento é atribuído à não valorização dos feitos da ciência nacional pelas mídias brasileiras, na opinião do professor Nelio Bizzo, especialista em educação científica da USP, que, por virem de instituições públicas (as pesquisas), passam despercebidos pela imprensa. Um percentual desses entrevistados acredita que, caso o conhecimento científico seja bem explicado, a maioria das pessoas o compreenderá. Para o professor e pesquisador da INCT-CPCT, Yuriy Castelfranchi, “[...] temos um trabalho urgente a fazer na melhoria da comunicação da ciência no Brasil. Não só há pouco conhecimento, como a desinformação é muito alta”.

As análises desses e outros dados da pesquisa que articulam o perfil político, religioso e socioeconômico dos entrevistados, mostram que o acesso fácil e rápido à informação não basta para construir a opinião das pessoas sobre temas científicos. Acreditar que os cientistas estão exagerando sobre os efeitos das mudanças

⁵⁸ Vídeo *Você bebe ácido todo dia e não sabe* está disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=BvKDojB067w>>. Acesso dia 27 de outubro de 2019.

⁵⁹ Essa enquete entrevistou 2,2 mil pessoas, entre jovens de 15 a 24 anos de idade, em 21 estados e no Distrito Federal. Essa faixa de interesse posiciona-se na fala da coordenadora do projeto, Luisa Massarani, ao nos convencer que “[...] é importante entender a percepção dos jovens, porque eles são nossos futuros cidadãos”. Disponível em: <<https://agencia.fiocruz.br/pesquisa-avalia-percepcao-de-jovens-sobre-ciencia-e-tecnologia>>. Acesso em 09 de setembro de 2019.

climáticas, por exemplo, é influenciado por certas ideias políticas que acabam resultando em um comportamento superficial e de desinteresse por parte das pessoas acerca desse assunto.

Mas, se parte desse grupo de pessoas, mesmo estando mais próximos de universidades e centros de pesquisa, desconhecem o que está sendo produzido em seus laboratórios, por onde então procuram conhecer sobre a produção da ciência? Já devemos imaginar que é pelas mídias e plataformas digitais. E, sim, 79% dos pesquisados buscam esses conteúdos no Google, enquanto 73%, no YouTube. Para o sociólogo Castelfranchi, “[...] o YouTube pode ajudar muito como um motivador e como uma bússola, para apontar direções e conectar as pessoas com outras fontes de informação, [...] mas, sozinho, não é suficiente”. Isso mostra a potência da internet como divulgadora da ciência.

4.1 O YOUTUBE COMO ALIADO

A internet, os *sites*, os *blogs*, os *flogs* e, agora, os *vlogs*; são termos que nasceram nesta nova geração, “[...] os nativos digitais” (SIBILIA, 2016, p. 17). Não se fala mais em relacionamento, mas em interatividade e conexão. Os estudantes acessam a rede de computadores na tentativa de compartilhar estados de ânimos, exercitarem sua autonomia na busca de informações, ensaiando suas próprias interpretações (VELASCO, 2015). A leitura hipertextual e não linear supõe novas habilidades, na contra-mão da centralidade do uso da escrita e das palavras, advogados pela escola.

Isso porque a internet pode ser entendida como um fenômeno permeado, incorporado e cotidiano (HINE, 2015)⁶⁰. Permeada porque faz conexões múltiplas nos dois ambientes, incorporada porque agencia e forja nossas ações, e cotidiana por estar diante de nossos olhos, muitas vezes sem percebermos. O espaço-tempo não é mais um lugar fixo, estável, onde o sujeito racionalmente escolhe estar. No ciberespaço, o sujeito é fluido, está constantemente sob o efeito da mediação do Outro, experienciando interações que não se fariam em outras situações (SANTAELLA, 2004). Afinal, é na internet que esse sujeito “[...] está conectado o tempo todo, que partilha

⁶⁰ Esses três termos foram traduzidos da língua inglesa: “*embedded*, *embodied* e *everyday*”, respectivamente. Os três Es foram desenvolvidos por Christine Hine (2015) como estratégias metodológicas capazes de auxiliar o etnógrafo a detalhar as produções de sentido no ambiente *on-line*. A descrição de cada uma delas está no livro *Ethnography for the internet*, sua mais recente publicação.

conhecimentos, que estabelece redes de ações e relações, que tem no uso das linguagens hipermediáticas novas maneiras de aprender, de ler e se comunicar” (FERREIRA, 2014, p. 21). Ela é híbrida, [...] formada por mediações, delegações, estabilizações das mais diversas entre humanos e não humanos” (LEMOS, 2012, p. 31).

Indiscutível é o fato de haver, sim, uma estrondosa visibilidade dessas formas, o que expõe ao coletivo modos de existência “[...] mais sintonizados com os ritmos, os prazeres e as exigências da atualidade, pautando as formas de nos relacionarmos conosco, com os outros e com o mundo” (SIBILIA, 2016, p. 21). Ou ainda, “[...] vias propícias de encenação e representação” (SANTAELLA, 2004, p. 52). Moura (2015, p. 74) acrescenta ainda que “[...] os ambientes digitais são essencialmente demarcados por manifestações sociais porosas e fugidias”, representando um novo espaço de socialização (MONTARDO; PASSERINO, 2006), um espaço que passou de estático a participativo e colaborativo. Um espaço de exposição de si.

O YouTube é um desses espaços. Trata-se de um espaço que acomoda um *boom* de novos personagens-celebridades que passam a recrutar seguidores a programas de animação, de educação e de espetacularização na rede de computadores (DORNELLES, 2015). Um espaço que constantemente se retroalimenta de velhos destaques quando busca estabelecer “[...] relações estreitas com os formatos e métodos tradicionais de mídia” e com novos quando incentiva novos talentos a se expressarem livremente, formando uma estrutura coletiva e colaborativa (MELLI, 2011, p. 52), um ambiente virtual com aspectos sociais e culturais específicos e particulares, em suas relações contingentes e raras, que reúne um grupo de pessoas globalmente conectadas por interesses e afinidades (SANTAELLA, 2003).

O que agradou ao público no acesso ao YouTube foi a possibilidade de obter visibilidade mediante a grande popularidade de alguns vídeos feitos por usuários comuns, a flexibilidade de poder assistir a qualquer coisa, quando e onde quiser e a possibilidade, mesmo que flertando com a ilegalidade, de (re)exibição de programas midiáticos, a qualquer momento (FRIGERI, 2011). O YouTube não é apenas uma plataforma de acesso e compartilhamento de vídeos, mas também um mercado de informações que agrega conteúdos que motivam “[...] pelo desejo da expressão pessoal, criatividade e documentação da vida comum” (MELLI, 2011, p. 54). Essa nova maneira de negociar atrai empresas interessadas em disseminar conteúdos, que atraem

novas audiências, onde o valor está na forma de acesso e no uso compartilhado das buscas (SILVA, 2016).

O Manual do Mundo é um exemplo disso, quando Iberê viu no canal a possibilidade de divulgar vídeos educativos sobre ciência. Afinal, não são somente os cientistas os capacitados a falar de ciência; os jornalistas e professores também o fazem (LATOURE, 1997), o que deixa o estudo muito mais interessante, pois os atores não são químicos de formação! Eles se fazem cientistas em um ato de *performance* em frente da câmera e processada por edições. Nesse sentido, podemos ver como a química vaza, extrapola o quadro de referência de químicos falando para químicos. E Iberê, como um jornalista científico, tem a “[...] intenção de favorecer a compreensão e despertar o interesse do público pela ciência”, transformando a linguagem usada pelo cientista em informação, através de um processo fiel de ‘tradução’ (RIOS *et al.*, 2005, p. 115). E não é tarefa fácil “[...] divulgar a ciência porque ela é planejada para alijar logo de cara a maioria das pessoas” (LATOURE, 2011, p. 78).

Há muito investimento de publicidade sendo feito. Mas o que nos interessa é mapear os atores que fazem a química circular, como ciência escolar, no Manual do Mundo. O desafio foi identificar qual(is) forma(s) particular(es) de química é propagada nesses vídeos, uma aliança entre ciência e divulgação científica. Um particular que é produzido na interação entre jornalismo e ciência, duas áreas já instituídas e que se articulam para produzir outro caminho. A ciência produzida nos laboratórios científicos e no âmbito acadêmico passa por uma série de transformações para alcançar o público em geral (CUNHA, 2019). De acordo com Latour, “[...] quanto mais ligada uma ciência estiver com o resto do coletivo, melhor será, mais precisa, mais verificável, mais sólida” (2001, p. 32).

4.2 O LABORATÓRIO DO MANUAL DO MUNDO

O discurso da utilização dos laboratórios no ensino de química arrasta consigo uma grande responsabilidade: a suposta melhoria da aprendizagem de uma disciplina que não agrada muitos alunos. Nos discursos educacionais presentes na maioria dos trabalhos acadêmicos (QUEIROZ *et al.*, 2017), que jogam holofotes nos laboratórios, veem-se enunciados de esperança em atividades experimentais como sendo as únicas, se não as últimas, formas de captura do interesse desses alunos. Via de regra, os trabalhos conclamam a criatividade como central para o sucesso de aula

experimental. Não raro, o que se chama criatividade são atavios: reações coloridas, borbulhantes e, quem sabe, explosivas, na esperança de arregimentar o aluno e motivá-lo para o núcleo duro dos conteúdos da ciência escolar. Já adiantando algo de nossas conclusões é bem nesse ponto que todo o empreendimento da criatividade falha. O laboratório funcionaria como uma digressão com características similares às promessas de mais saúde, educação e segurança de uma campanha política. Ironicamente, tais políticas discursivas parecem arregimentar, talvez, somente alguns poucos de seus próprios pares. A multidão (eleitores e alunos inclusos) parece seguir seus caminhos ignorando boa parte dos esforços despendidos na empreitada.

O Manual do Mundo tem como cenário principal para o desenvolvimento dos experimentos de química, biologia e física o laboratório, ou, como é chamado por Iberê, um “laboestúdio”. Segundo ele, o laboestúdio caracteriza-se como “[...] um cenário muito parecido com a oficina do meu pai, que foi onde eu cresci fazendo essas coisas” (THENÓRIO, 2013); podemos dizer que se trata de um híbrido de laboratório com estúdio. E um híbrido, segundo Latour (2009), não é “puro”, possui fronteiras que são difíceis de identificar, se não impossíveis. Essa é a primeira representação de um laboratório para Iberê. Um espaço onde as ferramentas estão expostas em uma vitrine, penduradas em painéis de madeira ao fundo da tela (Fig. 9), ao alcance das mãos habilidosas daquele que, em tempos antigos, seria chamado de artesão, no sentido de um sujeito capaz de transformar as mais complexas matérias em diversificados objetos (REZZADORI, 2010).

Os vídeos iniciais do Manual mostram um cenário caseiro, que tinha como fundo a sala e a cozinha de um apartamento, com pouco mais de 30 m². As gravações ocorriam à noite, não somente para evitarem a poluição sonora da cidade de São Paulo, mas para evitarem a disputa do espaço com as tarefas cotidianas do lar. Com o passar do tempo, as ferramentas de cozinha foram dividindo espaço com reagentes químicos e vidrarias típicas de laboratório, incorporados por um saber bem instituído, os saberes produzidos pelos domínios das pesquisas em laboratório (LATOUR, 1997). Do mesmo modo, a cozinha e a sala foram sendo substituídas pelo laboestúdio (Fig. 10).

Figura 10 - Recorte de telas dos cenários do Manual do Mundo, com destaque ao fundo e às vidrarias à frente.



2010

A mágica da água que muda de cor!



2012

Como fazer fogo colorido



2016

Cristais metálicos multicoloridos

Fonte: Própria autora.

Diante desses variados cenários, podemos questionar: o labestúdio pode ser um espaço que representa a ciência? Acreditamos que sim. O laboratório é um lugar

preparado para apressar as coisas, um lugar de reprodução. A química experimental tornou-se uma ciência “[...] que escreve protocolos que põem em jogo, em condições estritamente definidas e, portanto, reprodutíveis, produtos bem identificados” (STENGERS, 1990, p. 90). Nele é possível discernir padrões novos, identificar os fenômenos complexos, reordená-los e controlá-los (LATOURET, 2017).

E isso é assim desde o momento que o homem creditou à demonstração os princípios da natureza, com a desculpa de “[...] auxiliar na compreensão dos fenômenos químicos e contribuir para a caracterização do método investigativo da ciência” (REZZADORI; OLIVEIRA, 2009, p. 2).

A experimentação ocupou um lugar privilegiado na proposição de uma metodologia científica, que se baseava na racionalização de procedimentos, como a indução e a dedução. Todo o conhecimento científico deveria seguir essa metodologia, sendo que ao cientista cabe efetuar experimentos que o levem a fazer observações cuidadosas, coletar dados, registrá-los e divulgá-los (MEDEIROS, *et al*, 2010, p. 3).

Assim, a imagem de um laboratório convencional, um espaço físico com paredes brancas, materiais organizados por categorias, ou com uma limpeza que beire ao exagero, não está representada pelo Manual quando ele insere nesse espaço canônico elementos de uma “oficina”. Todavia, esse ambiente incólume não se configura num laboratório científico, no dia a dia, exceto em algumas situações exigidas pelo instrumento, de um rigor em relação a impurezas ou interferentes. Há caos, há desordem, há barulho, há partículas de poeira num laboratório (LATOURET, 1997). Em muitos discursos, sobretudo, os divulgados por artefatos culturais, como filmes e outras mídias, reforçam o imaginário de crianças e jovens sobre o sentido que damos ao laboratório. Eles vão produzindo regimes de verdade que nos posicionam a acreditar que o laboratório é “[...] um local fascinante onde invenções maravilhosas são elaboradas e concretizadas” (BASTOS; CHAVES, 2015, p. 5) com a ajuda de soluções coloridas e uma infinidade de parafernalias.

Tal representação também é reforçada nos currículos escolares, que não estão totalmente desalinhados com os planos das mídias, no que compete atribuir à ciência um enfoque elitista e racional. Sobretudo quando procuram potencializar a ideia do ensino e da aprendizagem pela experimentação. Essa ideia ressoa na representação santificada do laboratório, que, por sua vez, atrela-se às práticas educativas.

Como bem trouxeram Bastos e Chaves (2015, p. 6) ao dizerem que “[...] essa dispersão dos enunciados em diferentes domínios, aparentemente tão distantes como escola e mídia, nos ensina a ver, desejar e, acima de tudo, naturalizar como devem ser as aulas de ciências e local onde elas devem acontecer”.

Pensamentos que envolvem o laboratório como local de confirmação de teorias, com pouco interesse no papel político envolvido na ciência de laboratório, têm circulado há muito tempo nas pesquisas sobre essa temática (ZUNINO, 1983; REZZADORI; OLIVEIRA, 2009). É preciso compreender os laboratórios didáticos como locais ricos e ativos na produção da ciência, não somente como “[...] correias de transmissão de conhecimentos experimentais” (OLIVEIRA, 2006, p. 163).

Incursoes à ciência de laboratório já foram feitas, tanto centradas no cotidiano da ciência em laboratórios científicos (NEVES, 2001), como no cotidiano de laboratórios escolares ou didáticos (OLIVEIRA, 2006; REZZADORI; OLIVEIRA, 2009; PRICINOTTO, 2012). As pesquisas do GECCE são inovadoras no âmbito dos estudos de laboratório escolar, porque se propõem a acompanhar e a descrever os eventos que fazem o laboratório se constituir como rede socio técnica, distanciando-se da maioria dos trabalhos que atribuem a ele a responsabilidade de uma aprendizagem pautada na prática, como um desses lugares “[...] capazes de metamorfosear atividades ‘concretas’ em atividades ‘abstratas’ e transformar pouco a pouco cérebros ordinários em cérebros de sábios!” (LATOURE, 2016, p. 120).

Latour critica esse tipo de epistemologia que toma o laboratório científico como espaço que contém algum tipo de cultura especial, que acaba reforçando a imagem de lugar que transforma enunciados em fatos para serem, posteriormente, perpetuados em artigos científicos (LATOURE, 1997). Neste mesmo caminho estão as ideias que tratam o laboratório científico como um lugar velado (BRETZ, 2019), onde cientistas são considerados seres geniais, numa disputa frenética por verdades e respostas que elevem a vida a uma outra condição, geralmente melhor que a anterior. Latour vem nos avisando há muito tempo que não há nada de extraordinário e nem de especial nos laboratórios, ao menos nada que possa ser explicado por forças cognitivas ou sociais (LATOURE, 1983).

O laboratório escolar de Oliveira (2006, p. 164), por exemplo, é chamado de “invólucro específico” por duas funções: ser local de equipamentos e experimentos onde alguma atividade seja feita, e local discursivo para o encontro de humanos e não

humanos. Nele, os professores conseguem disseminar culturas e conhecimentos por meio de enunciados que lhes dão certo *status*, certa credibilidade, usados muitas vezes para articular seus interesses (REZZADORI, 2010), construídos muitas vezes num campo de negociações e controvérsias. Assim como fazem os cientistas, e assim como faz o Manual do Mundo.

E foi justamente isso que Rezzadori (2010), Pricinotto (2012) e Oliveira (2009) presenciaram quando foram a campo mapear os atores que fizeram funcionar o laboratório de química de escolas de ensino médio e de laboratório universitário. Viram esses lugares como espaços de lutas e negociações que colocam em movimento não apenas conteúdo, estudantes e professores, mas também o sistema gestor, as políticas públicas, a disciplina de estágio supervisionado e alguns outros aliados. Os autores nos mostram, através da TAR, que um laboratório escolar não se produz apenas a partir da ação do professor ou da professora que o utiliza, mas de uma vasta associação de atores e aliados.

É possível perceber isso também no laboratório do Manual do Mundo, onde é preciso um agregado de atores e aliados para garanti-lo como um lugar de produção de conhecimento científico. Dentro de uma concepção de laboratório, o Manual está interessado em usar a materialidade como ponto de partida, utilizando-se do extrato epistemológico da química, mantendo-a, dessa maneira, intocada como argumento de autoridade. Ao fazer isso, o Manual transforma a química, conduzindo-a à educação química e fazendo circular o conceito, a referência. Assim, a química é capaz de circular em muitos e diversificados ambientes, como o escolar e o midiático, por exemplo. Seguir o movimento da química é asseverar que vivemos em um sistema fluido de relações, produzidas nas fronteiras porosas que borram os espaços onde se produzem ciências, como os laboratórios, por exemplo.

5 AS QUÍMICAS DO MANUAL DO MUNDO

O que eu vejo nas aulas de química é tipo uma aula de culinária sem ter visto os ingredientes (Iberê).

A química escolar é uma área das ciências “[...] bem assentada em epistemologias que corporificam pressupostos teóricos sobre quais são e como são os seus objetos de estudo e procedimentos investigativos e pedagógicos” (WORTMANN, 2001, p. 158). E foi essa química, que antes se alojava no interior da sala de aula, que passa a fluir em espaços não tão consagrados pela educação, como o ciberespaço. Essa fluidez foi o que nos movimentou à produção desta pesquisa. Para ajudar a contemplar o panorama da química sob o olhar dos Estudos Culturais da Ciência, tomamos as discussões desenvolvidas no GECCE como norteadoras, em especial àquelas voltadas à ciência de laboratório (OLIVEIRA, 2006; 2005; REZZADORI, 2010; PRICINOTTO, 2012).

O Manual do Mundo, Iberê e seus materiais de laboratório, ao construírem vídeos para o YouTube, fizeram vínculos com a química escolar a partir de uma prática pautada na espetacularização. Dessa maneira ele coloca em movimentação o *marketing*, a educação química por meio de suas pedagogias, a ciência do espetáculo, o YouTube, e outros sistemas para se manter em funcionamento.

As vidrarias e os reagentes explorados nos experimentos, assim como outros tantos atores, surgem a cada vídeo à medida que os humanos dessa rede, Iberê, Mariana e os seguidores, os mobilizam. Logo, Iberê e as vidrarias, Iberê e os reagentes, bem como vidrarias e reagentes, existem na relação. Se as associações entre eles estabelecer um bom vínculo, a rede se estabiliza; um mau vínculo, ao contrário, as fará desaparecer. Em suma, a rede que constitui o Manual do Mundo - assim como todas as outras - depende de boas associações, aquelas que são duráveis e que permitem que a rede se expanda, como já discutido no capítulo anterior.

Esse movimento coloca o laboratório como ator principal desse conjunto de traduções, ao apontarmos que é no seu interior que toda ciência é mobilizada (FERREIRA; FONSECA, 2011) ou que lá “[...] todos os objetos do mundo assim mobilizados estão reunidos e contidos” (LATOUR, 2017, p. 119). É de um cenário de laboratório, que através de seus vídeos, Iberê fala com “[...] um grau de verdade cada vez maior” (*ibidem*, p. 120), pois é nele que Ihe é autorizado falar de ciência sem

contestação, sem desconfiança. Mas somente o laboratório seria suficiente para Iberê alcançar o título de melhor canal de entretenimento educativo?

A relação com o laboratório é potente, mas não suficiente. A permanência dele na rede dependerá da manutenção ou não dos outros atores que se associarem a ela. Quando professores e professoras discutem ou demonstram um vídeo do Manual do Mundo em sala de aula, deslocam o laboratório virtual para o interior da escola “real”; ou quando a indústria farmacêutica Oral B⁵⁸ patrocina os ácidos, deslocam os conteúdos escolares para um processo científico de escovação de dentes; enfim, as circunstâncias em que as alianças se formam nunca são naturais, elas precisam ser criadas (LATOUR, 2017).

Numa relação constante e contingente com os atores, quem sai fortalecida é a educação escolar ao mesmo tempo que fortalece a existência do Manual do Mundo. O seguidor e também estudante pode procurar no Manual o que a escola lhe exige. Dessa maneira, ambos mantêm o interesse desse público. “*Estudar química é chato, mais ver experiencias pela internet e (sic) legal*”, como desabafou certo seguidor após assistir ao vídeo *A mágica da água que muda de cor*¹³. As articulações entre a educação, o *marketing*, o conceito, a nova mídia e o Manual garantem à rede um número cada vez mais variado de aliados.

Tentar acompanhar, quiçá compreender, a química que circula no interior dos vídeos do Manual do Mundo estava como um dos objetivos desta tese. Para ilustrar os vínculos e as associações que a química estabelece com o Manual do Mundo, escolhemos como sítio empírico o vídeo *A mágica da água que muda de cor!*, muitas vezes mencionado nesta tese. Ele foi escolhido por ter sido o primeiro vídeo publicado em 2010, quando o canal iniciou a parceria com o YouTube.

5.1. A MÁGICA DA ÁGUA QUE MUDA DE COR!¹³ – O repolho roxo como ator principal

O tempo de duração do vídeo *A mágica da água que muda de cor!* é de um pouco mais de quatro minutos e, até a finalização desta pesquisa (novembro de 2019), havia 2.345.495 visualizações na plataforma, com mais de 23 mil *likes* e 516 *dislikes*. “Essa experiência eu aprendi num livro na escola”, disse Iberê em um dos comentários deixados ao final do vídeo.

No vídeo, Iberê está em sua sala, vestido com avental de cozinha e óculos de segurança, em pé atrás de uma mesa dobrável forrada com papéis brancos. Sobre ela estão posicionados uma jarra de vidro e três copos, semelhantes àqueles que são comercializados com requeijão. Dentro da jarra há um líquido roxo, ou “água roxa”, como falou Iberê ao apresentá-la. Em cada um dos copos, há “água totalmente transparente”. A sequência das cenas é apresentada na Figura 11.

Iberê então adiciona o líquido roxo que estava nos copos. À medida que as cores vão mudando, interjeições de surpresa – *Ahh!* – são usadas para chamar atenção à “mágica” que faz a água mudar de cor.

Figura 11 - Recortes de cenas do vídeo *A mágica da água que muda de cor!* mostrando os eventos da preparação das soluções que sofrerão a mudança.



Fonte: Manual do Mundo⁵

A ação é a água mudar de cor, ou seja, o momento em que o ator, o extrato do repolho roxo, se transforma. Quando Iberê aquece as folhas de repolho roxo no micro-ondas, está submetendo a hortaliça a um campo de provas, que, mesmo contra a vontade da hortaliça, é posto em uma ação transformadora. O micro-ondas, um equipamento dotado por um longo processo de construção (LENOIR, 2004), utiliza mecanismos capazes de extrair “a substância” que institui “a essência” do repolho roxo como indicador ácido-base. Iberê elabora testes de provas para o ator mostrar quem ele é, pois sozinho Iberê não conseguiria aquecer as folhas, assim como fez Pasteur com o fermento láctico (LATOIR, 2017). O líquido roxo precisa ser construído e chispado da tela do computador para os olhos dos seguidores, como contendo a tal substância indicadora.

00:41 Se você acha que eu usei ingredientes químicos de outro mundo, você está errado! Tudo que foi usado aqui pode ser comprado no supermercado. O grande segredo dessa experiência é o repolho roxo.

Há um deslocamento da hortaliça da salada de nossas refeições para o laboratório. Embora não deixe de ser o repolho, suas proezas se multiplicam à medida que Iberê o recruta para manter em funcionamento seu interesse em mostrar que é possível “fazer” química com materiais do cotidiano e de baixo custo. Latour (2017) vai dizer que toda *performance* pressupõe uma competência. Isso quer dizer que é no trabalho, na ação que vão se produzindo as competências, colocadas como naturais e anteriores à própria *performance* por um jogo retórico de inversão. É na atuação, na *performance*, que o ator se define como tal. Nunca é a ação em si que institui a competência, mas sim a forma como ela entra na rede, como um ator capaz de agir. Depois que ele age é que, em retrospecto, se tiver sucesso, se torna – na condição espaço-tempo (LATOIR, 2001), provisoriamente essência. E só é essência porque foi transformado na conexão com Iberê, assim como todos aqueles que participaram da construção e que agora estão estabilizados.

00:54 Esse roxo aqui é um chá de repolho roxo, eu cortei as folhas do repolho e pus para esquentar no micro-ondas.

O repolho roxo já não é mais uma hortaliça, mas dotado de um “líquido roxo” que, misturado às soluções transparentes, torna-se essência(l) para a mudança de

cor. Quem agenciou essa mudança de cor? Iberê sozinho não daria conta, mas em associação com o repolho roxo, os copos, o micro-ondas, o vinagre, a soda e o bicarbonato de sódio, sim.

01.00: No primeiro copo o ingrediente que eu usei foi soda cáustica. Soda cáustica é um desentupidor de ralo que você pode comprar no supermercado, mas ele é muito perigoso, por isso que eu estou usando óculos e luva.

01.14: Eu usei só um pouquinho de soda cáustica... e no copo que você usar soda cáustica vai pro lixo, a colher que você mexeu o copo com soda cáustica vai pro lixo. É uma substância muito perigosa.

01.34: No segundo copo o que foi usado foi bicarbonato de sódio. Bicarbonato de sódio é usado para tirar cheiro das coisas, é usado na cozinha. Esse você pode até colocar na boca, óbvio que não com a colher que você mexeu a soda cáustica (dá um sorrisinho de canto de boca), mas ele não tem um gosto muito bom, não.

02.00: E no terceiro copo, o que eu usei foi vinagre de álcool. Vinagre de álcool foi usado porque os vinagres normais são amarelos ou vermelhos. Eu usei esse aqui porque ele tem a cor de água, para a mágica ficar mais legal.

Desse modo, a cada ação, Iberê precisou recrutar mais atores para alcançar seu objetivo: o micro-ondas, o aquecimento, os reagentes das soluções. Nesse vídeo, assim como nos demais, *Como fazer o ovo da galinha Hulk*⁶⁵ e *Flocos de Neve decorados com ácido*⁶¹, o repolho roxo é o forte aliado de Iberê. A *performance* da hortaliça como indicador barato e de fácil manuseio alinhou-se aos interesses do ator humano.

A associação entre os atores humanos e os não humanos arrasta a química de ácidos e bases aos fenômenos de transformação, onde soluções incolores sofrem um processo de metamorfose quando associadas a um líquido roxo, capaz de atravessar dois mundos: o visível e o invisível. “[...] a mancha não desaparece só fica invisível, mas ela tá lá”⁶². A química da acidez e basicidade, para ser usada como estratégia de arregimentação, precisa convencer pela mudança de cor. Essa é a ação, mudar a cor das soluções para afirmar que ali há um ácido ou uma base.

02.23: Mas porque que as coisas mudam de cor na hora que eu misturo? É por que o repolho roxo é um indicador de acidez. Quando eu misturo ele com o vinagre, por exemplo, ele muda de cor e vai ficando mais avermelhado. Quando eu misturo ele com uma substância

⁶¹ O vídeo *Flocos de neve decorados com ácido* está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=uyn2DyMSriY&t=313s>. Acesso em: nov. de 2019.

⁶² Comentário extraído do vídeo *Sangue do diabo*. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=g4D1Q3eGHXk&t=1s>. Acesso em: agosto de 2019.

básica, como o bicarbonato de sódio, ele vai ficando verde e, se eu misturar com alguma substância muito básica, como é a soda cáustica, ele fica amarelo. Básico é o contrário de ácido, então o vinagre é ácido e a soda caustica é básica. E o ácido cancela o básico, tanto que se eu misturar um no outro ele fica muito menos básico.

03.08: Essa aqui é uma experiência muito legal para você fazer na feira de ciência da escola, mas você não deve, DE JEITO NENHUM, tomar esse suquinho colorido. A única coisa que você pode comer dessa experiência é o repolho roxo, mas vai ter alguns efeitos colaterais (um som de pum é lançado ao final).

As alianças que os atores estabelecem com o Manual do Mundo arrastam uma química com formato de faça você mesmo ao se associarem aos utensílios domésticos e cotidianos dos atores seguidores. Nesse processo, em que a educação é voltada a uma suposta noção de autonomia e liberdade, o movimento *Do it Yourself* é evocado para criar a sensação e estímulo de que qualquer pessoa, criança ou não, pode realizar suas próprias experiências de química. Há a produção de um sistema por correspondência em jogo onde uma mesa dobrável remonta a ideia de uma bancada de laboratório, os copos remetem aos tubos de ensaio, o vinagre e o repolho roxo, ingredientes de supermercado, são usados como reagentes. Ao fazer isso, o Manual consegue fazer circular quase tudo que há num laboratório, porém, adaptado – um cenário baseado no laboratório, criando um sistema de correspondência.

Novamente, o efeito que o laboratório, “[...] essa cozinha repugnante onde os conceitos são refogados com ninharias” (LATOUR, 2009, p. 27), o *locus* de onde Iberê fala, e a escolha por ingredientes do cotidiano, provocam certa identificação e certa correspondência, definindo os aliados do Manual do Mundo. O deslocamento dos ingredientes de uma cozinha, dos alimentos do dia a dia e a facilidade de manipulá-los e encontrá-los, agenciam, mais uma vez, a prática do “faça você mesmo” ao mesmo tempo em que renova certos discursos pedagógicos que defendem o uso de materiais reciclados e caseiros nas aulas de ciências, como bem lembrou um seguidor no comentário do vídeo *A mágica da água que muda de cor!*¹³, “Que legal! Já tinha feito na escola uma experiência com repolho roxo indicando substâncias ácidas e básicas”.

Durante o experimento, Iberê e o repolho roxo aprimoram suas propriedades mutuamente: Iberê ajuda a hortaliça a mostrar como ela age como indicador ácido-base, e o repolho ajuda Iberê a ganhar audiência e crédito como divulgador de ciência. Essa parceria mostra-se potente a ponto de Iberê falar novamente sobre ácidos e bases em mais outros oito vídeos. A química do ácido e da base poderia ter se encerrado no vídeo *A mágica da água que muda de cor!* e a rede, estabilizado. Mas ela se

moveu para outros vídeos, estendendo a rede. É possível que Iberê tenha sido agenciado pelo número expressivo de visualizações ou de indicadores de *likes*, ferramentas que apontam um interesse no assunto ou na forma como ele foi apresentado. Ou talvez, pela aprovação e a interação que o tema teve com o público, comprovados no grande número de comentários deixados ao final do vídeo (1.175).

Contudo, o simples fato de dois milhões de pessoas terem visualizado a química do vídeo já nos autoriza a afirmar que o discurso das ciências está circulando. E tal circulação se deve ao impacto que as mídias têm causado na propagação das ciências básicas. O vídeo arregimentou vários atores da “[...] representação pública” (LATOURE, 2001, p. 123). Ou por ter se mostrado potente em si, ou porque ele corrobora uma rede já em funcionamento. O que Iberê faz é uma sinonímia, ele transita por uma senda já bem mapeada e dá aos fatos que ali transitam uma linguagem espetacular, teatral, com o intuito de atrair justamente as pessoas leigas, os semianalfabetos nas ciências. Mas também as empresas que a financiam. Em ambas as linhas de arregimentação estão em operação a textualidade da eficiência a fim de tornar sua mensagem mais rápida e adequada ao público. É nesta passagem rápida, em saltos, que o seguidor é capturado e mantém-se atento, sem poder perder nada. Assistir a demonstração no laboratório de Iberê é fazer parte de uma rede sem fronteiras que emaranha entretenimento, pedagogias, publicidades e científicidades.

A leitura e a análise teórico-metodológica dos vídeos nos mostraram quatro movimentos que o Manual do Mundo faz para manter em atividade não apenas o conteúdo escolar de ácidos e bases, mas outros e diversificados conteúdos. São elas:

- a) a química do movimento *do it yourself*;
- b) a química científica;
- c) a química do espetáculo e
- d) a química e o consumo.

Lembremos aqui que essa é apenas uma forma de olhar o movimento da química no Manual do Mundo, não a única. Outras químicas podem surgir pelo seu olhar...

5.1.1 A QUÍMICA DO MOVIMENTO *DO IT YOURSELF*

Em meados dos anos de 1970, cansados do controle das grandes empresas musicais, artistas e músicos se rebelam e passam a escrever suas próprias canções

e a produzir seus próprios discos. Surge aí um movimento de contracultura, o *punk*. A intenção dos *punks* era fugir do controle das produtoras e gravadoras de discos e serem livres para criar seus próprios produtos. Esse movimento é iniciado na Europa, mas logo em seguida espalha-se para os Estados Unidos e para outros países do mundo, como um movimento de oposição ao controle hegemônico do mercado fonográfico.

Assim, os adeptos do movimento *punk* começam a subverter a indústria da música compondo suas canções em ambientes *underground*, direcionando canções a um público específico (PÉREZ, 2009). Diante desse novo cenário, surge o movimento “*Do it Yourself (DIY)*”, traduzido como “faça você mesmo”. A associação com a informática de massa, já nas décadas de 1980 e 1990, conduz o movimento *punk* para o ciberespaço, recebendo outra nomenclatura, o *ciberpunk*.

O discurso nesse novo cenário defendia a liberdade das informações e o total e ilimitado acesso aos computadores, recrutando os usuários, ou interessados, a desconfiar das autoridades que os mantinham sob seu controle (LEMOS, 2015). A frequente conectividade global e a criação de comunidades virtuais impulsionaram a expansão da cibercultura e, em efeito cascata, do *ciberpunk*. Outra configuração da internet foi se estabelecendo e, a partir disso, todos passaram a publicar e a fazer a informação circular, ao mesmo tempo em que atuavam como coparticipes dos conteúdos. Assim como o movimento *punk*, os adeptos do *ciberpunk* se rebelaram contra os órgãos de controle e passaram a produzir e editar seus próprios conteúdos na rede.

Mas a sua força nos anos 2000 está mesmo é nos aspectos do dia a dia: as pessoas estão cada vez mais fazendo sua própria roupa, cerveja, sapatos e até móveis. A ideia continua a mesma: você pode muito bem construir, modificar ou consertar suas coisas sozinho, sem ter de recorrer à indústria ou a profissionais caros – no máximo, pode contar com a ajuda de um site como o DIY Wiki ou da revista alemã *Landlust*, publicação que ensina as pessoas não só a fazer seu próprio pão, mas a construir seu próprio fogão (PRADO, 2011).

O Manual do Mundo tem uma identificação com a cultura DIY⁶³, pois Iberê desde cedo percebeu “[...] que existia um movimento de ‘*how to*’ no *YouTube*”,

⁶³ Alguns desdobramentos da cultura *Do it yourself* já estão em funcionamento. Os Fairs, Fab Labs, ou laboratórios de fabricação, os hackers e os *biohackers spaces* formam grupos peculiares onde o foco de ação é a ciência e a tecnologia. Os Fab Labs, inclusive, podem ser instalados nas próprias escolas.

mobilizando as pessoas a reproduzirem ou a buscarem meios de produção independentes dos meios hegemônicos os quais regiam seus modos de existir. Para os criadores do canal, o diferencial está em “ensinar a fazer”, e também dar uma aulinha de como funciona” (MANUAL DO MUNDO)³⁶. Essas duas formas de pedagogia estão bem evidenciadas nos vídeos sobre ácidos e bases quando Iberê demonstra a facilidade que é preparar um “suquinho concentrado de repolho roxo” ou uma solução de amoníaco. O Manual desloca a autoridade e a responsabilidade do professor para o *youtuber*, quando assistimos a seus vídeos e o ouvimos dizer que neles “[...] existe uma liberdade que não tem na escola. Você vê o que você quer, na hora que você quer, e no nível apropriado” (THENÓRIO, 2016).

Ao afirmar com tanto pragmatismo o fato de ser diferenciado, Iberê coloca em suspeita que a escola não o é. Dessa forma, ele reforça o discurso que a escola está defasada e antiquada, alinhando-se a muitos outros que intentam apontá-la como um espaço que se nega às mudanças, à criatividade. Nesse processo, o canal estimula a criatividade e a autonomia, sabendo explorar e agenciar esses seguidores contemporâneos altamente midiaticizados, interessados em produzir, classificar, avaliar e discutir seu próprio material (FERDINAND; CARDINS; NICOLAU, 2013).

Contudo, para ser implantado, o movimento DIY precisa agenciar muitos atores. Os copos de requeijão, ovo, repolho roxo, micro-ondas, supermercado e muitos outros, criam relações de identificação, de correspondência a ponto de produzir sentidos outros a seus seguidores:

Gostei da experiência, mas detesto repolho!
Quando eu faco eu coloco a clara no liquidificador com cheiro verde e bato depois e so fritar :).

Quando Iberê joga o sangue do diabo no sofá²⁶, ou assopra gás carbônico com canudo na solução básica⁶⁶, pode não ter feito isso de forma intencional, mas não deixa de carregar certa intencionalidade. Esses discursos falam para um tipo específico de pessoas, impactando na audiência, estreitando a distância entre humanos e não humanos, num sistema de identificação com esses elementos. Mas não é só ele. O discurso didático, o mesmo que usamos para colocar em evidência os fatos de uma maneira que o outro compreenda, e que é muito usado para interagir, incentiva

O assunto é muito interessante, e caso queiram explorá-los, sugerimos o artigo de Samagaia e Delizoicov Neto (2015).

o público a fazer o experimento (MENONCIN, 2018). Há um desejo de experienciar novas e outras formas de sentir, de fazer, de conhecer, de existir. Então, quando um seguidor diz “nossa que legal eu provei esse ovo eu fiz ele ficar verdão e tbem n tem gosto de repolho roxo tem gosto de ovo normal”⁶⁵, ele expressa o desejo de interagir com os atores da ciência, não somente assisti-los e aceitar suas verdades, como muitas vezes é feito pela escola.

Tais posições movem a química para espaços caseiros: uma cozinha, uma sala, um supermercado; deslocando o sentido do laboratório como o único local de se fazer ciência. Para a química “[...] estar em toda parte no espaço e eternamente no tempo, é preciso trabalhar, fazer conexões, aceitar retroadaptações” (LATOUR, 2011, p. 206). A química presente na cozinha já é uma forma de adaptação. O ácido e a base se vascularizam do laboratório escolar para a cozinha e para outros tantos espaços não legitimados, como desabafou certo seguidor ao dizer “*Maldita Química! Mal consigo prever seus movimentos!*” após assistir ao vídeo *Como fazer o ovo da galinha do Hulk*, onde Iberê ensina a deixar a clara do ovo esverdeada usando repolho roxo.

Mas, apesar do sucesso que essa ciência proporcionou ao canal, no final de 2016 Iberê e Mari anunciam uma redução de vídeos de química em sua rotina de gravações. A justificativa? “A química requer muito tempo para testar os experimentos” (THENÓRIO, 2016). Ao “deixar de lado” a química, a rede Manual do Mundo se desfaz e os outros elementos que a constitui se dispersarão “com a mesma facilidade com que foram reunidos” (LATOUR, 2011, p. 190). Os seguidores da química irão acessar outros canais, ou formarão novos grupos em outras páginas do próprio Manual. O projeto *Do it Yourself* terá uma nova roupagem e Iberê e Mariana se ocuparão de outros e novos projetos. Isso nos mostra que, se não houver constantemente o esforço de “amarrar” todos os interesses, não haverá mais essa rede. Portanto, o caminho é incerto e não há garantias para o sucesso e a durabilidade do canal “haja vista que todo esse processo de mobilização coletiva está sempre prestes a romper ou a se desfazer em algum ponto” (REZZADORI, 2010, p. 11).

5.1.2 A QUÍMICA CIENTIFICADA

Quando Iberê traz à tona termos químicos específicos, como o potencial hidrogeniônico, ácido fórmico e metanóico, hidróxido de amônio, ácido sulfúrico e

sulfuroso e outros mais presentes nos vídeos sobre ácidos e bases, ele dá ênfase à linguagem científica e não tanto à linguagem coloquial, simples. Iberê fez, como Latour chama, substituições de elementos para serem criadas novas associações (LATOURE, 2017) ao referir-se ao amoníaco como hidróxido de amônio, ou solução básica por alcalina.

A linguagem cotidiana, que utiliza “um português mais fácil”, não está mais dando conta das teorizações que o Manual traz - ao menos no que se refere à química. Dessa forma, o Manual, assim como a escola, se mostra um fértil “[...] território de teorização” (OLIVEIRA, 2006, p. 165). As conceitualizações aparecem em movimento crescente à medida que mais teorias são convocadas. Não é suficiente, no vídeo sobre a chuva ácida⁶⁴, por exemplo, apresentar uma rosa perdendo sua cor pelo efeito de um gás liberado pelos processos de poluição. Foi preciso chamar à cena o enxofre e o dióxido de enxofre. Esses atores aliados fortalecem os discursos de Iberê, agregando valor ao Manual do Mundo.

A linguagem específica da química pertence a um sistema de referência (LATOURE, 2017), e é na linguagem que se constroem marcadores próprios, usados para simbolizar um grupo ou uma comunidade. Os termos hidróxido, solução, bicarbonato e pH são marcadores da química, fazem sentido no mundo do cientista, do químico. Um mundo que é assim criado a partir de termos e enunciados que vão se transformando em referência para a construção de *uma* versão de mundo (LATOURE, 2013), não a única.

A linguagem repleta de erros gramaticais e que numerosas vezes beira o incompreensível, exposta nos comentários dos vídeos, trazem ranhuras aos pilares de uma escrita culta, hegemônica, que acaba criando uma imensa barreira elitista. Daí que a escrita popular, do cidadão comum é uma escrita de significados e sentidos, não de padrões ortográficos. Deslegitimar essa escrita seria desautorizar essa proliferação de significados e unificar a ideia de uma linguagem autoritária e limitante – visto que a linguagem amplia a possibilidade de pensamento, ao ampliar a pluralidade de expressões de sentidos possíveis.

Os comentários registrados nos vídeos mostram um lugar onde o sujeito se sente à vontade em estar para expressar suas preferências e opiniões, sejam elas

⁶⁴ O vídeo *Faça chuva ácida em casa!* está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=IEMiO01xm_4>. Acesso em novembro de 2019.

acerca do vídeo como veículo de informação científica, seja o vídeo como linguagem cinematográfica, ou como espaço social de diferenças. Essa voz não encontra na escola esse lugar. Na relação com a escola os sujeitos negociam o que expressar ou não, da mesma forma a escola, sobre o que registrar ou não. Ela não é um espaço que permite controvérsias, mas uma instituição que serve à produção de sujeitos regradados e encapsulados às normas - sujeitos normatizados. A oralidade coloquial, ou não normatizada, do programa estaria consonante com seus objetivos: descontração, “descomplicar e transformar o chato em divertido”.

Contudo, para alguns aliados, os termos e códigos da química passam a ser admitidos e mesmo defendidos, como fez certa seguidora: “traduzindo a base e alcalina não anti -ácido”; ou admirados, “isso é química”. E nesse sentido, a escola é a grande propagadora da linguagem específica, uma vez que reforça também a “importância da linguagem química em processos de conceitualização e de formação de pensamento químico nos alunos” (SCHNETZLER, 2002, p. 20), nos fazendo refletir sobre o porquê de a linguagem científica, junto com o laboratório didático, serem explorados hoje como os “carros-chefes” da química escolar.

[...] tento partir bem do básico assim, e as vezes até coloco umas fórmulas químicas e tal lá, e dependendo do que for, quando a fórmula química é difícil de entender eu recorto uns papezinhos e monto e não sei o que, e faço uma outra, e isso acho que atrai bastante também, de não falar complicado, de tentar sempre exemplificar e tal, que eu até acho que esse é um erro da escola, ela começa a partir do pressuposto que você já aprendeu as coisas antes e na real você não aprendeu (Iberê, em entrevista a PORTUGAL, 2014, p. 77).

Mas a crítica aos usos linguísticos padronizados, ou padronizáveis, não se restringe à escola. Há um impasse entre cientistas e jornalistas em relação às formas de linguagem que esses últimos usam para falar de ciência ao público leigo. Os cientistas veem as matérias jornalísticas como superficiais, “recortadas” e, muitas vezes, sensacionalistas, quando se referem à produção científica (RIOS *et al.*, 2005, p. 117). Isso não deixa de ser uma forma de negociação, uma vez que, para atrair a atenção do público, o jornalista precisa usar uma linguagem simplificada e atraente, caso contrário, não haverá estímulo por novos conhecimentos e assuntos (*ibidem*). Já os jornalistas veem a linguagem dos cientistas complexa e inacessível aos leigos, o que,

segundo eles, pode representar uma barreira para que haja adesão à carreira científica.

Iberê se vale muito de suas habilidades de jornalista científico quando simplifica os conceitos e usa uma linguagem simples e popular, boa parte dela no diminutivo, envolvendo principalmente o público jovem num processo de agenciamento. Segundo Iberê, há “[...] bastante cuidado com isso, de sempre explicar o mais básico e tal” (Iberê, em entrevista a PORTUGAL, 2014, p. 77). Essa linguagem informal, como já foi dito, está em conformidade com o que o Manual se propõe a fazer: “descomplicar e transformar o chato em divertido”. Nesse sentido, a linguagem passa a conter os significados que representam o sistema cultural de quem a (re)produz. O uso de uma linguagem mais técnica, passaria a agradar professores e professoras, convencendo-os de que a química que o canal produz também é uma química séria, pedagógica e escolarizada. Isso porque a escola é influenciada por grupos sociais dominantes que prezam o rigor da linguagem, que valorizam conteúdos literários representativos de seus grupos (SANTOMÉ, 2013).

O Manual, como lugar onde as associações produzem potência discursiva, invade o sistema discursivo do professor na escola, ao mesmo tempo em que o professor se alia a ele. Não tendo as habilidades de agenciar os interesses de sua classe pelo uso de estratégias visuais e sonoras, o professor acaba se aliando ao Manual, fortalecendo-o como canal educativo quando passa a pulverizar os vídeos do Manual nas salas de aulas, até mesmo de centros de excelência em ensino, como as universidades.

O enunciado de Iberê passa, então, a se complexificar. Mas complexificar conceitos é uma condição da química ou da pedagogia? A química escolar, ou melhor, a educação química, é indissociável da pedagogia. A química conduz às terminologias próprias da ciência, e a pedagogia, às conceitualizações próprias do ensino: o papel que muda de cor, passa a ser papel de pH ou potencial hidrogeniônico; o extrato do repolho roxo é substituído pela antrocianina; o amoníaco é o hidróxido de amônio, que evapora, que é tóxico. Isso tudo mostra que a química é uma ciência gigantesca, e transportá-la para o interior do Manual requer de Iberê esforço. Daí as associações entre a química e a pedagogia, quando Iberê usa o livro da Vera Novais, os artigos científicos; e muitos outros sistemas de referências que ampliam a facticidade do

enunciado (LATOURE, 1997). Esses atores aliados reforçam e agenciam novas e produtivas relações que impedem o Manual de sair da rede.

A credibilidade do Manual não é construída e mantida por sua habilidade em fazer circular somente a linguagem, mas, sim, em trazer a público afirmações e certezas por meio dela.

[...] por que você tem que estudar pra caramba aquele assunto pra poder falar no vídeo...[...] então cada palavrinha que eu falar eu tenho que pesquisar pra ter certeza que eu estou pisando em terreno firme. Eu não quero dar um passo em falso. Aí eu vou falar com certeza no vídeo: hoje eu vou ensinar a tirar impressão digital com iodo, impressão digital é um desenho deixado pela ponta dos seus dedos, e essa experiência é de química forense, química forense, pra quem não sabe, é a química do CSI, a química usada pra desvendar crimes. Aí eu to tranquilo, fiquei o dia inteiro pesquisando isso, e faço o vídeo com segurança, e sai um vídeo muito bem feito, por que você tá lidando com uma série de conceitinhos muito bem intercalados, bem costurados (Iberê, em entrevista a PORTUGAL, 2014, p. 80).

Dessa forma, o Manual fixa certo sentido de uma ciência, assumindo seu discurso como verdade, tornando-a sólida e, assim, perpétua. De fato, o Manual do Mundo está indo para um espaço estruturado de se fazer ciência aproveitando-se de vários elementos que são dessa prática, como a linguagem científica e o laboratório. Então, a partir do momento em que o vídeo passa pelo Manual, o laboratório e os termos científicos são transpostos para uma sala de aula, transformando a química ali exposta em uma química popularizada e fortalecida.

5.1.3 A QUÍMICA DO ESPETÁCULO

[...]@Manual do Mundo tem uma experiência muito boa de fazer em slow motion, que é jogar água em óleo fervente, a água evapora na hora levando partículas de óleo junto, e quando esse vapor de água com óleo chega na base da panela, pega fogo explodindo numa enorme bola de fogo... é perigoso mas muito legal de ver [...] (comentário de um seguidor).

Todos os vídeos trazidos para esta tese falam de uma química usada como entretenimento, como agenciamento de expectativas, seja para vislumbrar a mudança de cor ou para presenciar a explosão da matéria. Neles, o entretenimento é usado como sedução (DORNELLES, 2015), num movimento visível em tornar ficção a nossa

realidade, deixar situações do cotidiano com um aspecto de espetáculo (SIBILIA, 2012). Portanto, o espetáculo aparece como algo “[...] grandioso, positivo, indiscutível e inacessível”, trazendo à tona aquilo que parece bom olhar no fenômeno (DEBORD, 2003, p. 17).

As cores, as sonoplastias e as linguagens funcionam muito bem como estratégias de arregimentação. E o Manual do Mundo, ao que ele se propõe como divulgador de ciência, não é um programa pioneiro no uso desses aliados. Nos anos de 1990, programas de televisão, como Mundo de Beakman, O professor e X-Tudo (SOARES; SCALFI, 2015), foram produzidos para expandir a educação científica às consideradas massas, às massas telespectadoras. Nessa época, a televisão era um dispositivo comunicacional de alta abrangência, apto a divulgar o conteúdo proposto, transmitindo de forma lúdica e superficial assuntos antes limitados a livros didáticos e artigos científicos. É também neste período que são criadas algumas revistas científicas, entre elas, a Revista Galileu e a Revista Superinteressante (Rios *et al.*, 2005).

É verdade que o sucesso de audiência desses programas não ocorreu de um dia para o outro. O Mundo de Beakman, por exemplo, apesar de ter sido transmitido de 1992 a 1998, só conquistou um público expressivo quando fora retransmitido em 2006 para mais de 200 canais americanos (RUEDA, 2014). Esse programa tornou-se uma referência na década de 1990, pois encantou uma geração que se admirava com o cientista amigável, vestindo um jaleco verde que o diferenciava da elite da comunidade científica, que usava jaleco branco (RUEDA, 2014). Além disso, a participação de um rato chamado Lester como cobaia e de uma assistente atrapalhada - ambos questionavam as explicações e expressavam dúvidas durante os experimentos - mostram a ciência como algo que pode divertir, reforçando a imagem desta como espetáculo, *show* de magia e fascínio (ALFERES; AGUSTINI, 2008). Os atores de Beakman “[...] usam jogos de palavras, piadas, expressões faciais exageradas e efeitos sonoros para estimular as crianças a se divertirem com a ciência” (RUEDA, 2014, p.7). Essas estratégias somadas ao uso de fantasias compõem também o processo performático dos atores.

O Manual do Mundo soube explorar alguns elementos desses programas: apesar de não ser comum o uso de jaleco, sua vestimenta também é simples, ora de camisetas monocromáticas, ora de camisas do tipo xadrez, remontando a um sujeito simples do interior; usufrui de uma linguagem coloquial e próxima às gírias e termos

da moçada que ele atinge; maneja um cenário multicolorido e profuso, que, junto à sonoplastia e aos efeitos visuais, produz uma química cativante.

Iberê precisa recorrer a algum fenômeno visível para provar que o que ele faz é ciência ou que, ao menos, está no espectro do cientificamente aceitável. Por exemplo, se a reação não mudasse de cor, alguém poderia questioná-lo se ali houve realmente uma reação. Somente sua palavra não bastaria como crédito. Uma mudança de cor impede questionamentos e não coloca sua posição em risco. Dessa maneira, o Manual vai criando condições para que o “[...] fenômeno [dê] dará testemunho da maneira mais unívoca possível contra ou a favor da hipótese teórica em função da qual ele é interrogado” (STENGERS, 1990, p. 84). A mudança de cor certifica a presença do ácido e da base, afastando a possibilidade do sujeito que vê, contestar o fato. E será a mudança de cor o “fato” que interessa, que captura. O espetáculo é parte daquilo que não conseguimos nos abster de prestar atenção (DEBORD, 2003). Logo, nós vemos, prestamos atenção e não refutamos, do contrário estaríamos refutando a nós mesmos (LATOURE, 2011).

Capturar o interesse dos alunos e das alunas em sala de aula é “uma questão de vida ou de morte” para o professor ou professora, assim como é para os cientistas (STENGERS, 1990, p. 101). Para que o trabalho tenha valor, é preciso destacá-lo de alguma forma, criar interesse. O Manual do Mundo cria muitos pontos de interesse em seus vídeos, a mudança de cor nas soluções ácidas e básicas é uma delas.

5.1.4 A QUÍMICA E O CONSUMO

Até aqui vimos a química do Manual circular no laboratório, no YouTube, na linguagem e em outros tantos espaços. Para atingir todos esses campos é preciso aliados, sobretudo aliados que sejam fiéis e partidários às causas dos atores envolvidos (LATOURE, 2011). O *marketing* é um desses aliados. Investidores potentes, como as empresas Nissan do Brasil⁴¹, Gillette⁴² e Oral B⁵⁸, e tantos outros que podem ser identificados na Figura 12, se interessaram pela ciência que o Manual fez funcionar dentro de um novo campo de mercado, o das mídias digitais, a nova indústria influenciadora do meio.

Figura 12 - Empresas que se associam ao Manual do Mundo no processo de divulgação da ciência.



Fonte: Manual do Mundo¹¹

A monetização chegou para o Manual após quatro anos de postagens semanais, em 2012. Para isso foi preciso transformar a capacidade de criação de seus aliados em mercadoria, dentro e fora da internet (DORNELLES, 2015). Os interesses do Manual deveriam estar alinhados aos interesses das empresas investidoras. Foi o que vimos nos vídeos patrocinados pela Editora FTD, *Como fazer o ovo da galinha Hulk*⁶⁵ e *A competição do sopro mágico*⁶⁶: Iberê foi movido para o livro didático, onde foi preciso anunciar, como argumento de autoridade, que a ciência que explica o fenômeno está contida no híbrido livro didático-tablet, a perfeita associação entre o ensino e as novas tecnologias. “É melhor achar uma explicação científica para isso aí”, anuncia enquanto puxa seu livro. E quanto mais especializada e técnica for a literatura, mais associações eles estabelecem com o “social”, moldando o que os seguidores devem ou não acreditar (LATOURET, 2011, p. 93).

Agregar o livro didático como argumento que transita livremente pela teia social contém uma moralidade, uma estratégia de operar com a verdade que constitui todo um sistema filosófico que incorpora os mais poderosos valores culturais (HENRY,

⁶⁵ O vídeo *Como fazer o ovo da galinha Hulk* foi postado dia 24 de dezembro de 2013 e, em 17 de março de 2019, havia registrado 630.153 visualizações no YouTube, 11 mil likes, 497 dislikes e 695 comentários. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=N09Ah4xzUcU>. Acesso em: 17 de março de 2019.

⁶⁶ O vídeo *A competição do sopro mágico* está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=3yR-IIE5iS8>. Acesso em: nov. de 2019.

1963). Esse dispositivo técnico e especializado capaz de aumentar o “número de associações necessárias [...] a aceitar uma afirmação como fato” (LATOURET, 2011, p. 93) irá “moldar” o que os seguidores devem acreditar.

Podem-se acrescentar duas linhas de pensamento a partir dessa aliança: a) a necessidade da certificação do conhecimento, e b) o convite a pessoas que não se sentem à vontade em usar novas tecnologias. O livro didático é uma espécie de porta de entrada à uma educação certificada. Ao utilizá-lo em seus vídeos, Iberê traz à cena também todo o corpo editorial responsável por cancelar o conhecimento científico. No campo da educação, ele passa a convencer professores e professoras a se engajarem a seu projeto de ensino de ciências, um público exigente e resistente, inclusive ao uso das novas tecnologias. Isso nos conduz ao outro ponto. O híbrido livro didático-*tablet* torna-se a perfeita associação entre o ensino e as novas tecnologias, ou como questiona certo seguidor “*o livro é o tablet ibere?*” Para manter funcionando o laboratório foi preciso procurar mais estratégias do que se supunha inicialmente, sobretudo aquelas que permitissem traduções da ciência dura para a ciência escolar (OLIVEIRA, 2009).

Essa associação se estende por 2014 até que, ao final do período, o Manual publica seu próprio livro *50 Experimentos de química*, com a Editora Sextante. Esse livro materializa-se num espaço *offline*, descaracterizando o canal que sente a necessidade de manter-se constantemente conectado. Outros dois surgem na sequência, *Dúvida Cruel: 80 respostas para as perguntas mais cabeludas*, em 2018 e *O Grande Livro de Ciências do Manual do Mundo*, em 2019.

Já no vídeo *Você bebe ácido todo dia e não sabe*⁶⁸ fica evidente o agenciamento de interesses entre a Oral-B e o Manual. A química estabelece relações com o desgaste do dente, ilustrado na reação do carbonato de cálcio com o vinagre, ao mesmo tempo em que está agenciando sua proteção pelo uso da pasta. O conhecimento gera o produto comercial ou o comércio vende o conhecimento? É possível pensar que existe uma relação mútua e dinâmica que só será deslocada se diferentes interesses surgirem. Mas, ao que parece, a parceria com a Oral-B ainda irá render muitos agenciamentos... “Gostamos quando a marca senta diretamente conosco e fazemos um *brainstorming* para construir o melhor conteúdo para as duas partes, o que só é possível como esse diálogo direto e um relacionamento de longo prazo”, diz Mariana durante uma entrevista, citando a Oral-B, parceira do canal há muitos anos.

As associações que o Manual do Mundo fez com as ciências interessou empresas de muitas áreas, não somente a de Educação, com a adesão de cinco editoras de livros didáticos – Moderna, Scipione, Saraiva, Ática e FTD; mas de áreas de inovação tecnológica, representada pela General Eletrics (GE) e Hewlett-Packard (hp) e até mesmo do entretenimento, como a Disney e a Universal (Fig. 11). O sucesso do Manual dependeu “[...] do número de atores na área, do caráter inédito do que está em jogo”, e da personalidade e da formação de seus criadores (LATOURE, 1997, p. 268), além de saberem recrutar substitutos à medida que eles se rompiam, pois “[...] sempre que um elo forte rompe uma aliança que seria útil, devem ser introduzidos novos elementos para desagregá-la e utilizar os elementos dissociados” (LATOURE, 2011, p. 195).

O risco que o Manual corre em assumir seus interesses, a escola pública não corre. A indústria do entretenimento protagoniza “[...] uma pedagogia cultural regida por poderosas dinâmicas comerciais, assentadas sobre estética e prazer”, e não apenas à circulação de mercadorias (COSTA, 2005, p. 4). Não há monetização na escola porque ela se nega a ser mercantilizada, ela é celibatária, repudia qualquer forma de *marketing* e se recusa a servir de garota-propaganda. Esses meios comerciais ainda não conseguiram atingir os propósitos da escola. O que nos faz entender o motivo de hoje existir um movimento neoliberal que deseja transformar as instituições educacionais públicas em instituições privadas. Se ela conseguir ser inserida no espectro comercial, a propaganda entrará com tudo no seu espaço. O Manual aceita sua associação com a indústria, enquanto a escola, no afã de manter a neutralidade, recusa-se a fazê-lo.

A indústria vê o Manual do Mundo como porta-voz da ciência e passa a usá-lo como divulgador de marcas, em vez de fazê-lo com o professor ou a professora. Nesse mundo contraditório, a ciência fica porosa, deixando à escola o papel de vilã. Não há nada de extraordinário no canal que não há em outros espaços. O que há é um jogo de negociação, de convencimento, há alianças diárias que precisam ser feitas para manter o sistema no jogo do entretenimento. Assim como na escola e nos laboratórios científicos. Nessa querela a química se beneficia, pois quanto mais vascularizada ela estiver, quanto mais ela entrar em espaços diversificados e assumir mais formas, mais sólida ela vai ficando.

6 CONSIDERAÇÕES⁶⁷

Até porque o fim nunca é na realidade o fim.

Luciano Bedin Costa.

Bruno Latour, em *Cogitamus* (2016), diz que os meios de comunicação digital modificarão profundamente a pedagogia, no sentido de que substituirão o sistema de tutoriais e a relação direta entre docentes e estudantes, e porque não também as formas de ensinar e de aprender? Nos parece que isso já está acontecendo. Para Iberê, um dos criadores do canal de entretenimento educativo, Manual do Mundo, as redes sociais irão estimular “[...] a formação de novos cientistas, por despertar curiosidades e interesses diversos nos jovens”, pois ele acredita que o “[...] YouTube já está reformulando o jeito de ensinar e aprender”.

Mas o que a internet pode oferecer, que talvez a escola não ofereça? É no espaço fértil da internet que o sujeito se vê capacitado a “parar, explicar, compartilhar, comentar”, trazendo uma configuração outra no modo de ensinar e aprender. Para Sibilia (2016), o ciberespaço dominado pelos jovens é considerado espaço de resistência àqueles que os criaram. Nele os jovens se sentem libertos à criação e à inovação, pontos fortes da rede – visibilidade e conexão sem pausa.

Compreender esse espaço foi o que me motivou a realizar esta pesquisa. Ao etnografar as aulas de química por um ano, em uma turma do ensino médio, percebi desinteresse, desânimo e apatia por parte dos alunos (e do professor). No entanto, esses sentimentos não se configuravam no encontro que tinham com a internet, segundo seus relatos. Então, o que havia nesse outro espaço de aprender? Como a química se movimentava ali seria o primeiro ponto a ser estudado.

⁶⁷ Ao ler *Uma ciência triste é aquela em que não se dança* (DIAS et al, 2016), “[...] um resumo não autorizado de Isabelle Stengers”[...] (p. 156), os autores fazem uma excursão por alguns pensamentos e obras da filósofa, numa espécie de conversação com ela. Uma leitura muito interessante, que me atravessou a ponto de desejar ler um a um de seus escritos, mesmo que o tempo lá fora insista em me lembrar que, para esta tese, suas contribuições não seriam possíveis. Mas foi o texto de *Conexões parciais* (p. 173), termo desenvolvido por Marilyn Strathern, que me interessou. Com ele vi a possibilidade de aproximar as pedagogias contemporâneas do Manual do Mundo, numa tentativa de produzir um conhecimento híbrido a partir de suas conexões. Ele surge quando diferentes perspectivas, parcialmente conectadas, passam a ser comparadas em suas totalidades (ESCOURA, 2014). Nesse sentido, as pedagogias contemporâneas e o Manual do Mundo, parciais que se conectam, importam num todo.

Inicialmente, vimos que o canal Manual do Mundo estabelece uma relação com a Educação quando anuncia que pretende ensinar de uma maneira que não se faz na sala de aula, criticando, mesmo que implicitamente, as atuais pedagogias usadas por professores e professoras. A maneira como os conteúdos escolares transitam nos programas de educação - materializados em leis e diretrizes -, nos livros didáticos e nos discursos pedagógicos mantém uma imagem do ensino de química como sendo de domínio exclusivo da escola. Dessa forma, o Manual tenta romper a ideia de que é somente na escola que encontraremos pessoas que educam, criando, assim, seu próprio espaço de produzir significados colocando certos conteúdos em movimento de outra maneira.

Mas, quando Iberê afirma que o sucesso do canal advém de uma fórmula binária – ou seja, primeiro se ensina a fazer (o experimento científico) para, em seguida, explicar seu funcionamento -, ele se refere, de certa forma, à ação pedagógica que acompanha todo ato de ensinar. Nesse sentido, o Manual não diverge de instituições que reproduzem “conhecimentos tidos como corretos e verdadeiros”, pondo à margem enunciados que renegam esse tipo de movimento. Não se trata, portanto, de “diferencial” visto que em sala de aula há esse movimento naturalizado, onde se ensina a fazer e depois se explica o fenômeno, acompanhado dos conceitos e das teorias. O que pode mudar é a ordem de apresentação. Quando a experimentação é tratada como um modo de comprovar a teoria, está se seguindo um pensamento tradicional de ensino de cunho epistemológico - muitas vezes encarada como facilitadora do processo de abstração de conceitos científicos (BUENO *et al.*, s/d). Assim, as práticas discursivas e não discursivas nas quais se baseou a pedagogia moderna durante a formação da escola, por um movimento de reprodução e livre de qualquer ou nenhuma suspeita, tornaram-se verdades naturais (LOPES; VEIGA-NETO, 2004).

Assim dito, vemos o canal como um espaço que educa porque é capaz de formar uma rede, assim como ocorre em múltiplos outros lugares. O vínculo que ele mantém com o sistema pedagógico cria expectativas que reverberam na escola, seja por apresentar experimentos simples e extraordinários num laboratório virtual, seja por despertar, em quem lhe assiste, desejos de ser cientista. Há, dessa forma, uma relação entre eles (Manual e escola) em que ambos saem beneficiados e fortalecidos.

Nos seus dez anos de funcionamento, o Manual do Mundo soube se associar à ciência e ao entretenimento, arrastando à sua rede os elementos que instituem essas duas entidades como receita de sucesso: o laboratório e a espetacularização. As

ações de entreter e educar são criadas dentro das teorias das associações, ou seja, elas são instituídas dentro de práticas a partir das associações que faz com o laboratório, com a química, com a pedagogia... Não há formas erradas e certas de ensinar e entreter, mas há múltiplas formas de entreter e ensinar.

No entanto, não somente a eles devemos atribuir o sucesso do canal, mas também ao uso da linguagem (mesclando o coloquial e o científico), às relações com o mercado de consumo, ao YouTube e a muitos outros atores. Ao usar como estratégia a linguagem simples, os fenômenos cotidianos, as ferramentas do jornalismo e a experimentação, o Manual consegue fluir em diversos meios: escolar, familiar, televisivo e literário, desempenhando com maestria seu papel de divulgador da ciência.

Portanto, ao mesmo tempo em que o Manual é conceito, é também material. Ele é alimentado pelo YouTube, pela ciência do espetáculo, pelo meio de comunicação e alguns outros mais, que formam a rede em relações contingenciais. Caso o YouTube decidisse não mais aceitar o Manual, Iberê precisaria se deslocar para outro plano, como, por exemplo, a página do *site* do canal, menos acessada e menos potente. Esse deslocamento cria uma dependência das ações do próprio Manual, ou do Iberê ou dos patrocinadores, que vão deixando a rede mais resistente ou menos resistente. Todos esses constituem os fluxos que se integram à rede para compor uma espécie de sistema circulatório da ciência (LATOUR, 2017), aqueles que fazem funcionar a química e que a mantêm vascularizada e fluida. Se olharmos apenas o Manual do Mundo, estaremos incorrendo no erro de olhar somente o produto final, e não a trajetória de sua produção e aqueles que dela fazem parte. Para evitar tal erro, é preciso identificar todos os atores envolvidos e descrever todas suas ações durante a formação da rede (LATOUR, 2017).

Por todo o exposto, vemos o Manual do Mundo como uma fonte rica de investigação para analisar o movimento de difusão de outra química, nem melhor... nem pior, mas que se torna outra por meio dos aliados que são arregimentados pelo canal. Os elementos humanos e não humanos utilizados nesse processo selecionam certo tipo de público que será responsável por essa difusão. Nesse sentido, pode-se entender que tudo que é usado para fortalecer os enunciados que conduzem a ciência experimental ao campo da verdade, da credibilidade e da durabilidade é um aliado do canal.

REFERÊNCIAS

ALFERES, S. C.; AGUSTINI, C. L. H. **A Divulgação científica na mídia televisiva: os programas educativos infanto-juvenis.** Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/horizontecientifico/article/view/7329/4729>. Acesso em: 04 de jul. 2019.

ALMEIDA, M. A. de. Práticas, inscrições e redes sociais: contribuições da Teoria Social para a reflexão sobre a identidade da ciência da informação. *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação*, 2006, Marília.

AMARAL, A. Etnografia e pesquisa em cibercultura: limites e insuficiências metodológicas. **Revista USP**, n. 86, p. 122-135, 2010.

AMARAL, A.; NATAL, G.; VIANA, L. Netnografia como aporte metodológico da pesquisa em comunicação digital. **Sessões do Imaginário – Cinema – Cibercultura – Tecnologias da Imagem**, p. 34-40, 2008.

ARAÚJO, R. F. de; SILVA, B. F. M.; MOTA, F. R. L. Informação em saúde sobre a dengue no YouTube: um estudo cibernético. *In: ARAÚJO, R. F. de. (org.) Estudos Métricos da informação na web: atores, ações e dispositivos informacionais.* Maceió: EDUFAL, 2015, p. 173-191.

BASTOS, S. N.; CHAVES, S. N. Das telas à sala de aula: como se inventa um professor de Biologia? *In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2015, Águas de Lindóia. **Anais do X ENPEC.** Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015, p. 1-8.

BRETZ, S. L. Evidence for the importance of laboratory courses. **Journal of Chemical Education**, p. 193-195, 2019.

BUENO, L.; MOREIRA, K. D.; SOARES, M.; DANTAS, D. J.; WIEZZEL, A. C.; TEIXEIRA, M. F. (s.d.). **O Ensino de Química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas.** Disponível em: unesp.br/prograd/ENNEP/...%20Encontro%20de%20Ensino/T4.pdf. Acesso em: 03 de jul. 2019.

CARDOSO, T. de S. **A epistemologia da mediação em Bruno Latour.** 2015. 284f. Tese (Doutorado em Tecnologia da Inteligência e Design Digital) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2015.

CASTRO, B. J. **Representações modernas de natureza nas histórias em quadrinhos do papa-capim.** 2013. 88f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

_____. **O antropoceno e a urgência de pensar possibilidades não modernas para a análise de questões ambientais: a controvérsia da solução para a poluição dos oceanos por plásticos.** 2018. 139f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2018.

CASTRO, R. B.; PEDRO, R. M. Experiências da vigilância: subjetividade e sociabilidade articuladas ao monitoramento urbano. **Psicologia & Sociedade**, p. 353-361, 2013.

CHAMPANGNATTE, D. M. de O.; CAVALCANTI, M. A. de P. Cibercultura – perspectivas conceituais, abordagens alternativas de comunicação e movimentos sociais. **Rev. Estud. Comun.**, v. 16, n. 41, p. 312-326, 2015.

COSTA, M. V. A escola rouba a cena! *In*: COSTA, M. V. (org.). **A escola tem futuro?** Rio de Janeiro: DP&A, 2003. p. 11-22.

_____. **Quem são? Que querem? Que fazer com eles? Eis que chegam às nossas escolas as crianças e jovens do século XXI.** *In*: VI Colóquio sobre questões curriculares e II Colóquio Luso-Brasileiro sobre questões curriculares, 2005, p. 1-10.

COUTINHO, F. A.; GOULART, M. I. M.; MUNFORD, D.; RIBEIRO, N. A. Seguindo uma lupa em uma aula de ciências para a educação infantil. **Investigações em ensino de ciências**, vol. 19(2), p. 381-402, 2014.

CUNHA, M. B. da; GIORDAN, M. A imagem da ciência no cinema. **Química Nova na Escola**, vol. 31, n. 1, p. 9-17, 2009.

CUNHA, M. B. da. **Divulgação científica: diálogos com o ensino de ciências.** Curitiba: Appris, 2019.

DEBORD, G. **A sociedade do espetáculo.** Rio de Janeiro: Contraponto editora, 2003. *E-book*. Disponível em: <http://www.ebooksbrasil.org/adobeebook/socespetaculo.pdf>. Acesso em: 04 de jul. 2019.

DIAS, J. P.; BORBA, M.; VANZOLINI, M.; SZTUTMAN, R.; SCHAVELZON, S. Uma ciência triste é aquela em que não se dança - conversações com Isabelle Stengers. **Rev. Antropol.**, p. 155-186, 2016.

DORNELLES, J. P. **O Fenômeno Vlog no YouTube** - Análise de conteúdo de *vloggers* brasileiros de sucesso. 2015. Dissertação (Mestrado em Comunicação Social) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

DUMKE, C.; LUCA, A. G.; RODRIGUES, A. **Contextualizando o ensino de química através da problematização do Narguilé.** *In*: COLBEDUCA – Colóquio Luso-Brasileiro de Educação, 2016.

ESCOURA, M. Pessoas, indivíduos e ciborgues: conexões e alargamentos teóricos-metodológicos no diálogo entre antropologia e feminismo. **Temáticas**, p. 113-140, 2014.

FARIA, E. S. **Cartografia de controvérsias: conexões entre o conhecimento científico e a disputa sobre a instalação do projeto apolo na serra do Gandarela.** 2014. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

FARY, B. A. **Devir da química e vertigens da diferença**: série Breaking Bad. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2017.

FERDINAND, L.; CARDINS, J.; NICOLAU, M. **Crítica de Cinema e Novas Práticas Midiáticas**: a construção do “[...]resenhador”[...] na cultura do Faça Você Mesmo. *In*: 7º Simpósio Nacional da Associação Brasileira de Ciberultura, 2013, p. 1-15.

FERREIRA, A. A.; FONSECA, L. **A Circulação em rede do laboratório de psicologia da UFRJ**: um exemplo para a história da psicologia. *Scientiarum Historia* VI, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: http://www.hcte.ufrj.br/downloads/sh/sh6/SHVI/trabalhos%20orais%20completos/trabalho_006.pdf. Acesso em: 19 de mar. 2019.

FERREIRA, C. S.; RIVELINE-SILVA, A. C. Comerciais veiculados na mídia televisiva como espaços de formação: dispositivos científicos sob a ótica de alunos de ensino médio. *In*: **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química** – ENEQ, Florianópolis: UFSC, 2016.

FERRO, A. P. R. A netnografia como metodologia de pesquisa: um recurso possível. **Educação, Gestão e Sociedade**, ano 5, n. 19, p. 1-5, 2015.

FISCHER, R. M. O Dispositivo pedagógico da mídia: modos de educar na (e pela) TV. **Educação e Pesquisa**, v. 28, p. 151-162, 2002.

FRAGOSO, S.; RECUERO, R.; AMARAL, A. **Métodos de pesquisa para internet**. Porto Alegre: Sulina, 2011. 239p.

FRIGERI, A. M. **YouTube**: estrutura e ciberaudiência - Um novo paradigma televisivo. 2011. 464f. Tese (Doutorado em Comunicação e Semiótica) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011.

GOMES, F. Movimento de translação mobilizado no Manual do Mundo. *In*: 7º Seminário Brasileiro de Estudos Culturais e Educação – SBECE. Canoas: ULBRA, 2017. **Anais do 7º Seminário Brasileiro de Estudos Culturais e Educação** / 4º Seminário Internacional de Estudos Culturais e Educação. Canoas: PPGEDU, 2017.

GOMES, F.; POLIZEL, A. L.; OLIVEIRA, M. A. de. **O Laboratório escolar (virtual) de química** – o que interessa? MEMBIELA, P.; CEBREIROS, M. I.; VIDAL, M. (org.). *Panorama Actual de Ensenanza de Las Ciencias*. Educación Editora, 2019.

_____. Estratégias de arregimentação de interesses produzidas em um laboratório (virtual) de química. **Revista Valore**, 3 (Edição Especial), p. 533-541, 2018.

HALL, S. **A Identidade cultural na pós-modernidade**. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

HARMAN, G. **Prince of networks**: Bruno Latour and metaphysics. Melbourne: re.press, 2009.

HERTZOG, L. **Dá um like, se inscreve no canal e compartilha o vídeo um estudo sociológico sobre o trabalho e as novas tecnologias digitais no YouTube Brasil**. 2019. 339f. Tese (Doutorado em Sociologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2019.

HINE, C. ***Ethnography for the Internet: embedded, embodied and Everyday***. London: Bloomsbury, 2015.

_____. ***Virtual Ethnography***. London: SAGE Publications, 2000.

IPIRANGA, A. S. R. Uma discussão teórica sobre a cultura científica da biotecnologia: as relações da academia com a ciência industrial e o governo. **REGE**, p. 371-385, 2010.

KELLNER, D. **A Cultura da mídia - estudos culturais: identidade e política entre o moderno e o pós-moderno**. São Paulo: EDUSC, 2001.

KUROVSKI, C. **Plataforma YouTube, produções independentes e educomunicação: possibilidades para um saber alternativo**. 2015. 97f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

LATOUR, B. Give me a laboratory and I will raise the world. *In*: KNORR-CETINA, K.; MULKAY, M. (org.) **Science Observed: perspectives on the social study of science**. Londres: Sage, p. 141-170, 1983.

_____. **A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos**. Rio de Janeiro: DUMARÁ, 1997.

_____. **Jamais fomos modernos**. Rio de Janeiro: 34, 2009.

_____. **Ciência em Ação - como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. 2 ed. São Paulo: Unesp, 2011.

_____. **Reagregando o social - uma introdução à teoria do Ator Rede**. São Paulo: EDUSC, 2012b.

_____. **Cogitamus - Seis cartas sobre as humanidades científicas**. São Paulo: 34, 2016.

_____. **Investigación sobre los modos de existencia**. Buenos Aires: Paidós, 2013.

_____. **A esperança de Pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos**. Bauru, SP: Edusc, 2001.

_____. Bruno Latour: "O objetivo da ciência não é produzir verdades indiscutíveis, mas discutíveis". [Entrevista concedida a] J. M. Silva. **Correio do Povo**, Porto Alegre, Mar/2017. Disponível em: <https://www.correiodo-povo.com.br/blogs/di%C3%A1logos/bruno-latour-o-objetivo-da-ci%C3%A2ncia->

n%C3%A3o-%C3%A9-produzir-verdade-indiscut%C3%ADveis-mas-discut%C3%ADveis-1.306155. Acesso em: nov. de 2019.

_____. Faturas/fraturas: da noção de rede à noção de vínculo. **Ilha**, vol. 17, p. 123-146, 2015.

_____. Para o antropólogo, a ideia do “eu” precisa dar lugar à ideia de rede. [Entrevista concedida a] C. Rodrigues. **O Valor**, Rio de Janeiro, Ago/2012a. Disponível em: <https://valor.globo.com/eu-e/noticia/2012/08/07/para-antropologo-a-ideia-do-eu-precisa-dar-lugar-a-de-rede.ghtml>. Acesso em: nov. de 2019.

_____. Como falar do corpo? A dimensão normativa dos estudos sobre as ciências. *In*: NUNES, J. A.; Roque, R. (org.) **Objectos impuros**: Experiências em estudos sobre as ciências. Porto: Afrontamentos e autores, 2008.

LAW, J. **Núcleo de Estudos de Ciências, Tecnologia e Sociedade**. 2007?

Disponível em:

WWW.necso.ufrj.br/Trads/O%20laboratorio%20e%20suas%20redes.rtf. Acesso em: 03 de jul. 2019.

LEMOS, A. **Cibercultura**. Porto Alegre: Sulina, 2015.

_____. **A comunicação das coisas** – Teoria ator-rede e cibercultura. São Paulo: Annablume, 2013.

_____. **A Comunicação das Coisas**. *Internet das Coisas e Teoria Ator-Rede – Etiquetas de Radiofrequência em Uniformes Escolares na Bahia*. *In*: Simpósio em Tecnologias Digitais e Sociabilidade, Salvador, 2012. Disponível em: <http://www.seminariosmv.org.br/textos/Andre%20Lemos.pdf>. Acesso em: set. de 2019.

LENOIR, T. **Instituindo a ciência**: a produção cultural das disciplinas científicas. São Leopoldo: UNISINOS, 2004.

LÉVY, P. **O que é virtual?** São Paulo: Editora 34, 2011.

LOPES, M. C.; VEIGA-NETO, A. Os Meninos. **Educação & Realidade**, 29(1), p. 229-239, 2004.

MALLMANN, E. M. Redes e Mediação: princípios epistemológicos da teoria das redes de mediadores em educação. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 54, p. 221-241, 2010.

MEDEIROS, J.; BUEIRA, C. L.; PERES, A.; BORGES, K. S. 2010. **Movimento maker e educação**: análise sobre as possibilidades de uso dos *Fab Labs* para o ensino de Ciências na educação básica. 2010. Disponível em: <https://docplayer.com.br/63857185-Movimento-maker-e-educacao-analise-sobre-as-possibilidades-de-uso-dos-fab-labs-para-o-ensino-de-ciencias-na-educacao-basica.html>. Acesso em 03 de jul. 2019.

MELLI, A. M. O Audiovisual na era YouTube: pro-amadores e o mercado. **Sessões do Imaginário**, XVI, p. 50-59, 2011.

MELO, M. de. Discutindo a aprendizagem sob a perspectiva da teoria ator-rede. **Educar em Revista**, p. 177-190, 2011.

MENONCIN, K. D. **A Ciência descomplicada do Manual do Mundo**: Interdiscurso como estratégia na popularização do conhecimento científico. 2018. 99f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Jornalismo) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

MONTARDO, S. P.; PASSERINO, L. M. Estudo dos *blogs* a partir da netnografia: possibilidades e limitações. **Novas tecnologias na educação**, vol. 4, n. 2, p. 1-10, 2006.

MORAES, M. A Ciência como rede de atores: ressonâncias filosóficas. **História, ciências, saúde – Manguinhos**, p. 321-333, 2004.

MORAES, R.; GALIZZI, M. do C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2009.

MOURA, M. A. Netnografia: a realidade social sob o véu digital. In: ARAÚJO, R. F. de. (org.) **Estudos Métricos da informação na web**: atores, ações e dispositivos informacionais. Maceió: EDUFAL, 2015. 73-91.

NEVES, R. M. Lições da iniciação científica ou a pedagogia do laboratório. **História, Ciências, Saúde**, VIII(1), p. 71-97, 2001.

NOBRE, J. C. de A.; PEDRO, R. M. L. R. Reflexões sobre possibilidades metodológicas da Teoria Ator-Rede. **Cadernos UniFOA**, ed. 14, p. 47-56, 2010.

OLIVEIRA, M. A de. A Construção dos enunciados ambientais no currículo, na perspectiva da vontade de verdade. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, 26, p. 71-86, 2005.

_____. Estudos de laboratório no ensino médio a partir de Bruno Latour. **Educação & Realidade**, 31(1), p. 163-182, 2006.

_____. **Os Laboratórios de Química no Ensino Médio** – um olhar na perspectiva dos estudos culturais das ciências. Londrina: Eduel, 2009.

PÉREZ, J. I. G. Do it yourself. Cultura y Tecnología. **ICONO 14, Revista de comunicación y tecnologías emergentes**, vol. 7, n. 2, p. 278-291, 2009.

POLIVANOV, B. **Etnografia virtual, netnografia ou apenas etnografia?** Implicações dos termos em pesquisas qualitativas na *internet*. In: XXXVI Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, 2013, Manaus.

PONTONE JUNIOR, R.; PAULA, H. D. **Um diagnóstico das publicações sobre o uso, no ensino de ciências, de simulações e laboratórios virtuais**, entre 2009 e

2014. *In*: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC, 2015, Águas de Lindóia.

PORTUGAL, K. O. **O YouTube como uma configuração para o ensino e aprendizagem de ciências**. 2014. 117 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

PRADO, A. **A Volta da cultura do “[...] faça você mesmo”[...]**. Revista Superinteressante, 2011. Disponível em: <https://super.abril.com.br/cultura/a-volta-da-cultura-do-faca-voce-mesmo/>. Acesso em 03 de jul. 2019.

PRICINOTTO, G. **A Arregimentação de aliados e a produção de químicos**. 2012. 106f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

REZZADORI, C. B. D. B. **Educação Química pelo olhar Latouriano**. 229 p. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, UEL, Londrina, 2017.

_____. **A Rede sociotécnica de um laboratório de química do ensino médio**. 2010. 105f. Dissertação (Mestrado em Ensino de ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

REZZADORI, C. B. D. B.; OLIVEIRA, M. A. A Identidade tradicionalista dos textos sobre laboratórios escolares de química no Brasil: um estudo de caso acerca de trabalhos publicados. *In*: **VII Enpec - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, 2009, p. 1-12.

_____. A Rede científica de um laboratório de química no ensino médio na perspectiva latouriana. *In*: **1º Congresso Paranaense de Educação em Química - 1º CPEQUI**, Maringá: UEM, 2009, p. 1-12.

_____. O Ensino de química a partir de um olhar de rede. *In*: **6º SBECE/ 5º SIEC - Seminário Brasileiro de Estudos Culturais e Educação e 5º Seminário Internacional de Estudos Culturais e Educação**, Canoas, 2015, p. 1-12.

RIOS, A. D.; MACHADO, A. C.; KNOLL, F. C.; OLIVEIRA, M. d.; PORTES, M. V.; SILVA, T. C. Jornalismo científico: o compromisso de divulgar ciência à sociedade. **Hum., Ci. Soc. Apl., Ling., Letras e Artes**, 13 (2), p. 113-119, 2005.

RUEDA, A. De dónde viene el éxito de beakman? **Revista Digital Universitaria**, p. 1-12, 2014.

SAMAGAIA, R.; DELIZOICOV NETO, D. Educação Científica informal no movimento “[...] Maker”[...]. *In*: **Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências - X ENPEC**, 2015, p. 1-8.

SANTOMÉ, F. T. As Culturas negadas e silenciadas no currículo. *In*: SILVA, T. T. (org) **Alienígenas na Sala de Aula**: uma introdução aos estudos culturais em educação. Rio de Janeiro: VOZES, 2013.

SCHNETZLER, R. P. A Pesquisa em Ensino de Química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, 25, p.14-24, 2002.

SEGATA, J. A Inventividade da rede. **Rastros**, p. 139-149, 2013.

SIBILIA, P. A Construção de si como um personagem real: autenticidade intimista e declínio da ficção na cultura contemporânea. **Revista Eco-pós**, 15, p. 22-46, 2012.

_____. **O Show do eu** - a intimidade como espetáculo. Rio de Janeiro: Contraponto, 2016.

SILVA, M. P. O. da. **YouTube, juventude e escola em conexão**: a produção da aprendizagem ciborgue. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

SOARES, G.; SCALFI, G. Programas e séries sobre ciência vão muito além da diversão. **Ciência e Cultura**, vol. 67, n. 2, p. 62-63, 2015.

SOUSA, L. S. **Bruno Latour, um pensador amoderno**. 2015. 80f. Dissertação (Mestrado em Estudos de Cultura Contemporânea) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2015.

STENGERS, I. **Quem tem medo da ciência?** Ciência e poderes. São Paulo: Siciliano, 1990.

TARNOWSKI, K. dos S.; ZAMPIERON, T.; TESSER, D. M. Experimento envolvendo azia para trabalhar conceitos de acidez com alunos do 6º ano do ensino fundamental. *In*: **I Semana Pesquisa e Extensão do IFC**, campus Araquari. 2016.

TERUYA, L. C. **A Química e suas interfaces no cenário sociocultural**. 2018. 293f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

TOMAZI, A. L.; PEREIRA, A. J.; SCHULER, C. M., PISKE, K.; TOMIO, D. O Que é e quem faz ciência? Imagens sobre a atividade científica divulgada em filmes de animação infantil. **Ensaio - Pesq. Educ. em Ciências**, 11, p. 1-19, 2009.

TSALLIS, A. C.; FERREIRA, A. A.; MORAES, M. O.; ARENDT, R. J. O Que nós psicólogos podemos aprender com a Teoria Ator-Rede? **Interações**, XII, p. 57-86, 2006.

VEIGA-NETO, A. Usando Gattaca: ordens e lugares. *In*: TEIXEIRA, I. A.; LOPES, J. d. (org) **A escola vai ao cinema**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003, p. 73-90.

VELASCO, M. T. Aprendizagens na era digital: dentro e fora da escola. **Comunicação&Educação**, p. 63-70, 2015.

VIANNA, D. M.; CARVALHO, A. M. Bruno Latour e contribuições da antropologia da ciência: aspectos para o ensino das ciências. **Ciência e Ensino**, 10, p. 14-19, 2001.

WORTMANN, M. L. O Uso do termo representação na Educação em Ciências e nos Estudos Culturais. **Pro-Posições**, p. 157-161, 2001.

ZUNINO, A. V. O Laboratório de Química e seus objetivos. **Perspectiva**, p. 104-113, 1983.

1. APÊNDICE

Quadro 01. Descrição simples dos vídeos do Manual do Mundo publicados em 2010.

nº	Data publicação/análise	Título	Descrição	comentário		visualiz	likes	dislikes	assunto
				canal	You-Tube				
1	s/data 1mi36s	Carta secreta com limão	O vídeo não aparece no canal, só no YouTube. O cenário é escuro, sob um tapete cinza. Um braço aparece e espreme meio limão em um copo de requeijão contendo um líquido incolor. Com pincel o braço escreve algo numa folha de papel branco. Depois de passar 29 vezes o ferro, revela-se uma frase: Deu certo!	65	696	549.495	8 mil	297	oxidação-redução
2	15/11/2010 11/9/2017 4min02s	A mágica da água que muda de cor	Ele usa o repolho roxo como indicador de pH. O cenário é a sala do apartamento dele. Em copos de requeijão ele coloca substâncias comerciais como: soda cáustica, vinagre, bicarbonato de sódio. Usa luvas, óculos de segurança e avental de cozinha como jaleco. “[...] básico é o contrário de ácido”; “[...] suquinho colorido”; “[...] experiências malucas”.	85	984	2.057.069	17 mil	387	ácido-base

3	06/12/2010 01/9/2017 2min18s	Faça leite psicodélico com corante e detergente	não aparece o vídeo no canal. Iberê usa leite, corante de comida e detergente neutro em um prato raso. Primeiro o leite, depois ele pinga gotas dos corantes azul e vermelho. Quando acrescenta o detergente a tensão superficial afasta o corante causando um efeito de cores e movimentos. Nesse momento surge áudio OOOhhh!	75	727	905.161	14mil	175	polaridade e tensão superficial
---	------------------------------------	---	--	----	-----	---------	-------	-----	---------------------------------

Quadro 02. Descrição simples dos vídeos do Manual do Mundo publicados em 2011.

nº	Data publicação/análise	Título	Descrição	comentários		visualiz	likes	dislikes	assunto
				canal	YouTube				
4	12/12/2011 11/12/2017 4min50s	como fazer neve artificial	O cenário é na cozinha da casa. Mari aparece para ajudar. E quem está filmando? Usa o poliacrilato de sódio comercial, não da fralda. Indica onde comprar. Mostra uma fralda e um absorvente para retirar o poliacrilato delas. Iberê testa para mostrar que funciona.	17	2627	1.830.301	29 mil	416	polímeros
5	21/11/2011 11/12/2017 4min35s	o violeta que desaparece	O vídeo não aparece. Explica e traz as reações. Consultou Henrique Santos para explicar as reações (tem um link indicando). O cenário foi a cozinha do ap. Não houve efeitos de miniaturas, teve que usar papel para explicar a química. “[...] mas o mais legal dessa experiência é que você pode usar os mesmos ingredientes e vai dar uma cor diferente”. A reação não é legal, o legal é ver ela acontecer.	1	1265	1.498.234	17 mil	291	óxido-redução
6	9/11/2011 11/12/2017 4min57s	geleca de cola branca e bórax	Na cozinha do ap deles, na bancada, há três copos de requeijão ao lado dos ingredientes: bórax, corante e cola branca. O bórax é encontrado em lojas de jardinagens, segundo o	49	2509	2.531.607	22 mil	492	misturas

			Iberê. “[...] se ele não diluir completamente, não tem problema”.						
7	19/09/2011 11/12/2017 4min48s	a transformação do leite em iogurt	Iberê precisou de leite e iogurte e caixa de isopor. Acrescenta gelatina para dar sabor. Explica “[...] as bactérias que deixam a gente doente às vezes também servem para algumas coisas, por exemplo, o iogurte.	28	2454	1.226.485	15 mil	333	bioquímica
8	06/09/2011 01/9/2017 6min14	bolhas explosivas - eletrólise da água	Usa um vidro com tampa, do tipo de maionese grande. Faz um furo com prego e enche o vidro até a boca de água e meia colher de NaHCO_3 . Cola uma mangueira do lado de fora da tampa. Inclui os grafites, como dois eletrodos. E liga o sistema na bateria. Quando ele finaliza a montagem e testa a experiência, ele reclama que está pouca pressão. Ao final ele lembra que é preciso da ajuda de um adulto, apesar de ser uma experiência pouco perigosa por utilizar bateria de 9v.	84	2277	1.835.414	19 mil	459	eletrólise
9	22/08/2011 11/09/2017 6min04s	como ver o DNA da cebola	o cenário é na cozinha do ap. Não aparece rótulo de nenhum produto comercial que ele usa, como detergente e álcool. Tem efeito de sonoplastia AHH! Quando ele consegue ver o DNA. “[...] naquele algodãozinho que você viu tá o código genético da cebola”. Ele confessa que tentou com morango e não deu certo.	56	1794	750.384	10 mil	137	bioquímica

10	26/07/2011 01/09/2017 4min19s	cola de leite	O cenário é a cozinha e a sala do ap. Ele inicia apresentando os reagentes que irá usar: leite, vinagre de sempre, bicarbonato de sódio e papel filtro, de coar café. Prepara a mistura leite e vinagre. Explica que no leite existe uma proteína chamada caseína, responsável pela produção da cola de leite. Coa no papel filtro e depois mistura o bicarbonato para dar consistência de cola. Explica que o bicarbonato reage com o vinagre e produz gás carbônico, portanto é preciso retirar as bolhas de CO ₂ para deixar a cola pronta. Testa a cola em papelão e madeira. No dia seguinte mostra como ela funcionou.	79	1977	1.269.813	18 mil	261	bioquímica
11	05/7/2011 01/09/2017 5min20s	torre de líquidos	Iberê lança logo no começo um desafio, mas só explica ao final do vídeo. Lista os reagentes, todos sem rótulos. Numa proveta grande coloca glucose, água colorida, óleo com corante azul, álcool com corante vermelho e, por último querosene com corante amarelo. Ele tampa a proveta para dar mais sensação. Ouve-se um Ohhhh!! Ele explica pela densidade e a solubilidade entre os líquidos. Enfim, o desafio é fazer uma torre com mais ingredientes. Devem mandar um vídeo par mostrar.	94	1785	1.726.621	23 mil	343	densidade
12	27/6/2011 01/09/2017 5min14s	sangue do diabo (tinta que desaparece)	A fenolftaleína tem rótulo (aldrich). Ele apresenta os reagentes e prepara a solução de fenolftaleína em álcool. Prepara a mistura <i>pink</i> e joga na própria roupa. Para mostrar que funciona, seca com secador. Surge um ohhh!. Joga nas paredes e no sofá branco. Depois	113	2352	2.360.837	24 mil	642	ácido-base

			ele explica o comportamento do amoníaco com o calor.						
13	13/6/2011 01/09/2017 3min35s	granada de bicarbonato de sódio com vinagre	Ele pede um tubinho de filme de máquina fotográfica. Coloca até a metade de vinagre e, em uma tampa de pet coloca bicarbonato de sódio. Sem misturar, a tampa é encaixada dentro do tubinho. O sobrinho vira e eles se afastam para ver o estouro. Explica que o gás que se forma é o “[...] velho gás carbônico”, o mesmo do gelo seco.	106	3045	2.965.121	50 mil	666	reações químicas
14	23/05/2011 01/9/2017 4min53s	bazuca cheirosa de desodorante e tubo de papelão	o cenário é a sala do ap. Lista os reagentes, todos sem rótulos. Apesar de dizer que o melhor tipo de fita é o <i>silver tape</i> . É necessária toda uma montagem com tubo de papelão, do tipo de papel alumínio. O fenômeno químico surge na expansão do gás liberado pelo desodorante que é acionado pelo estalo do acendedor de fogão.	69	2134	2.409.600	25 mil	426	gases
15	17/5/2011 01/9/2017 5min40s	lâmpada de lava com gelo seco	Ele repete o experimento do vídeo antigo, mas usando uma pedra de gelo seco. O cenário é a cozinha do ap. No restante do tempo ele responde algumas dúvidas que surgiram na visualização do vídeo anterior.	101	800	730.206	6 mil	116	misturas
16	16/5/2011 01/09/2017 3min58s	gelo seco com café	O cenário é na cozinha do ap. Usa café e gelo seco para mostrar a produção de bolhas. Usa a explicação de outro vídeo. Ele conversa com a Mari durante a filmagem. Ao final testa com a água quente em panela e em erlenmeyer, com balão. Fica brincando com o gelo seco.	67	1897	2.085.506	23 mil	381	sublimação

17	22/3/2011 01/9/2017 3min01s	como fazer um osso flexível	Iberê mostra um osso de galinha mole para iniciar o vídeo. Mostra o vinagre com o rótulo tapado (ao menos a marca). O cenário é na cozinha, mas a gaveta de meias e o sofá são usados para enredar o vídeo. Fala que o ácido acético reage com o carbonato de cálcio. “[...] O ácido corroe o carbonato de cálcio do osso e deixa só uma parte mole que tem em todo animal”. Aparece um complemento no canto superior esquerdo do vídeo “[...]de todo animal vertebrado”.	82	1107	1.040.344	11 mil	218	reações químicas
18	7/02/2011 11/09/2017 3min05s	como fritar ovo sem usar fogo	Iberê usou ovo, frigideira e uma “[...]água mágica” (álcool etílico - mas sem mostrar o rótulo). “[...] Elas entortam todas e esse processo se chama desnaturação”. Ele conversa com a câmera. Iberê chama o público para assistir outros vídeos com ovo.	46	2761	4.124.579	35 mil	3 mil	bioquímica
19	25/01/2011 11/9/2017 4min09s	como fazer tinta invisível	O cenário é a sala do Iberê. Há nele uma mesa dobrável, copos de requeijão, um pedaço de pano xadrez e um pincel. Dentro dos copos há leite, lichia, mel e saliva. Iberê explica que essas substâncias podem ser usadas como tintas. Após passar o papel sobre uma vela acesa, os escritos aparecem. O vídeo é acelerado no momento de revelar as palavras. Explica o que aconteceu ao dizer que o fogo oxida a substancia que está no papel.	46	1007	1.232.324	11 mil	294	óxido-redução

Quadro 03. Descrição simples dos vídeos do Manual do Mundo publicados em 2012.

nº	Data publicação/análise do vídeo	Título	Descrição	comentário		visualiz	likes	dislikes	assunto
				canal	you-tube				
20	18/12/2012 11/12/2017 3min46s	Super bolha de sabão gigante com gelo seco	O gelo seco se encarrega de preencher a bolha de sabão.	121	1166	1.037.303	16 mil	222	tensão superficial
21	6/11/2012 6/12/2017 5min44	como fazer fogo colorido	Teste de chamas com cloreto de sódio, magnésio, sulfato de cobre “[...] e aqui a pirotecnia começa a ficar mais legal”, cloreto de estrôncio (usado nas pastas de dentes e diminui a sensibilidade). “[...]se você está esperto ai do outro lado já pensou em uma aplicação prática muito comum para fazer esse tipo de fogo, é o fogo de artifício!”. Explica as “posições” dos elétrons e a radiação eletromagnética emitida por eles. Cada substância emite luz numa frequência diferente. E eu sei que vai ter bastante gente que vai me perguntar o que acontece se eu misturar todos os sais e colocar no fogo”. Vamos ver o que acontece!	1	2791	3.282.646	49 mil	934	Estrutura atômica
22	9/10/2012 11/12/2017 6min44s	supervulcão para feira de ciências	o cenário tem de fundo um painel de madeira com prateleiras e outras ferramentas. Utiliza vidros e reagentes usados em casa.	48	4016	4.121.759	63 mil	1 mil	reações químicas
23	18/09/2012 11/12/2017 4min05s	tornado de fogo	Iberê usa ferramentas elétricas e de construção, álcool e estopa. E um suporte feito por ele, de madeira e alumínio. Explica o fenômeno e o descreve também no site.	26	1359	1.674.968	27 mil	324	propriedades da matéria

24	4/09/2012 11/12/2017 4min18s	camaleão químico	Iberê usa permanganato de potássio, NaOH e açúcar. Usa EPI's. O cenário está com fundo preto, um pano. Indica um site com as reações químicas envolvidas (mas está em inglês - woelen.homescience.net)	30	829	814.097	15 mil	177	oxidação-redução
25	28/08/2012 11/12/2017 6min05s	como fazer cristais no ovo	Durante o vídeo aparece um link para uma gravação ao vivo com participação de 2700 espectadores (com uma hora de duração). Neste vídeo eles sorteiam prêmios para os participantes e responde algumas perguntas a medida que faz uma experiência com lápis de cor). No final dos créditos aparece um menino tocando a música do manual no teclado.	28	4802	4.789.574	69 mil	1 mil	cristalização
26	14/08/2012 11/12/2017 3min38s	como estampar camisetas usando alvejante	Usa uma camiseta velha e descolori um foguete nela. Um desenho infantil e masculino.	13	1660	2.401.214	43 mil	776	oxidação-redução
27	07/08/2012 11/12/2017 3min07s	a pedra que pega fogo na água	Iberê ateia fogo na pedra (carbeto de cálcio) dentro de um prato, num estúdio.	20	1462	1.149.691	15 mil	236	reações químicas
28	10/07/2012 11/12/2017 3min39s	isopor se desmanchando em acetona	O cenário é no estúdio dele. Iberê usa acetona p.a. e diz que não é possível realizar o experimento com acetona comercial. E acrescenta um link de onde encontrar os reagentes. Mas diz que não há nenhum vínculo com as lojas que anuncia.	26	1873	1.521.588	23 mil	302	polímeros

29	3/07/2012 14/11/2017 7min13s	Bexigas voadoras e voz de pato com gás hélio	Inicia o vídeo dizendo que participou no programa dia mulheres, na tv gazeta. Enche bexigas com gás Hélio e faz pedrinhas com a Mari e a mãe.	157	2443	1.677.650	30 mil	385	gases nobres
30	19/06/2012 11/12/2017 3min58s	o arame que tem memória	Iberê usa uma liga metálica de Ni e Ti (nitinol) para mostrar a “memória” do arame.	14	716	511.756	8 mil	67	propriedades da matéria
31	29/05/2012 11/12/2017 5min12s	tinta invisível com amido de milho e tintura de iodo	Num papel pardo ele escreve uma frase usando mistura de amido de milho. Para revelar é só passar a solução de iodo com um pincel. A fatia de pão serve para “provar” a explicação dele. Também explica o porquê do papel pardo e não branco. Este último tem amido.	16	1456	888.972	15 mil	153	oxidação-redução
32	01/5/2012 11/09/2017 4min40s	pasta de dente de elefante	O cenário é a sala do Iberê adaptada, com bancada de madeira e ao fundo um painel de madeira com ferramentas e o logo do manual. No canal, abaixo do vídeo, Iberê expõe a explicação e as reações. Precisou comprar os reagentes numa loja de produtos químicos. Há o uso de proveta. No vídeo surgem as fórmulas da água oxigenada enquanto fala. Na parede lateral há um quadro verde de giz. Usou um artigo científico (química nova- o show da química)	171	4298	4.522.975	56 mil	905	oxidação-redução

33	20/3/2012 11/9/2017 4min29s	líquido que ar- ranca sangue das mãos	No canal, na parte de baixo há conceitos de ácidos e bases. Cenário de painel de madeira. Usa o açafão para tingir. “[...]a gente pode falar que base é anti-ácido”. Iberê passa amoníaco para molhar a mão e sugere outra base, bicarbonato de sódio e testa também. Escreve no papel tingido “[...]mari linda”. Fica brincando com a solução de açafão e o amoníaco.	82	1479	1.748.202	21 mil	521	ácido-base
34	15/3/2012 11/9/2017 2min06	mágica/experiên- cia da água que desaparece	Iberê usa poliacrilato de sódio - flocos de gel encontrado nas fraldas descartáveis	92	860	1.343.036	12 mil	663	polímeros
35	13/03/2012 11/9/2017 4min31s	substâncias invi- síveis que acen- dem e apagam o fogo	O cenário é a bancada da cozinha. Iberê usa Becker e Erlenmeyer, água sanitária e água oxigenada, vinagre e bicarbonato de sódio (que geram gás carbônico). Traz a explicação das reações envolvidas.	68	600	291.335	4 mil	48	reações químicas
36	28/2/2012 11/9/2017 5min13s	o segredo das cores da caneti- nha (cromatogra- fia)	O vídeo não aparece no canal. Nele há explicações e um artigo sobre cromatografia (cromatografia um breve ensaio, na química nova da escola).	52	833	630.158	9 mil	194	cromatogra- fia
37	16/01/2012 11/9/2017 3min15s	como fazer fogo com um compri- mido e glicerina	não aparece o vídeo no canal. Mostra explicação e as fórmulas químicas dos reagentes.	52	1272	673.628	8 mil	73	redox

Quadro 04. Descrição simples dos vídeos do Manual do Mundo publicados em 2013.

nº	Data publicação/ análise/ tempo do vídeo	Título	Descrição	comentário		visualiz	likes	dislikes	assunto
				canal	you-tube				
38	07/02/2013 11/12/2017 5min11s	o metal que faz a água explodir	Primeiro vídeo da série superquímica. Iberê conseguiu sódio puro! Dentro de um aquário cheio de água, ele acrescenta o sólido. Por ser exotérmico, há uma reação explosiva. Na primeira não houve explosão, só mudança de cor para evidenciar a reação entre o sódio e a água.	109	2160	1.563.943	35 mil	431	oxido-redução
39	09/02/2013 11/12/2017 3min24s	tatuagem na banana	Logo no início ele confessa que é um experimento inútil, mas divertido. Com um molde desenhado e uma agulha, vai marcando o contorno na banana.	79	1167	1.074.618	18 mil	286	óxido-redução
40	23/02/2013 11/12/2017 5min56s	como congelar a água em 1seg	Em um copo de requeijão há uma solução supersaturada de acetato de sódio, muito solúvel em água. Quando ele acrescenta um grão de sal, ocorre uma cristalização imediata.	97	2068	1.677.549	42 mil	632	solubilidade
41	07/03/2013 11/12/2017 4min40s	o carbono escondido no açúcar	Como ele usa ácido sulfúrico concentrado, se mune de jaleco, luvas e máscara facial. O açúcar é desidratado pelo ácido, sobrando apenas carbono, preto.	131	2496	1.302.382	30 mil	283	oxido-redução
42	19/03/2013 11/12/2017 2min53s	como fazer vela de manteiga	O vídeo tem uma veia cômica. Num pedaço de manteiga Iberê coloca um filamento de papel guardanapo, como se fosse um pavio. Por capilaridade a manteiga sobe pelo papel, impedindo-o de queimar, além de fornecer o gás como combustível.	82	893	286.632	7 mil	93	propriedade da matéria
43	11/04/2013 11/12/2017 3min08s	fogos de artifício subaquáticos	Há um lembrete na página sobre o perigo dos fogos de artifício. O fogo de artifício foi imerso num aquário com água.	58	1129	677.869	13 mil	244	estrutura atômica
44	16/04/2013 11/12/2017 6min36s	azul do além (experimento do relógio de iodo)	“[...] Essa experiência já existe no YouTube, mas sempre precisando de ingredientes que são difíceis de encontrar”. Ele usa solução de vitamina C, solução de iodo e mistura de água oxigenada e amido de	62	693	408.792	11 mil	108	oxido-redução

			milho. Acrescenta a solução de vitamina C na solução com iodo, e só depois o amido. Fecha-se o frasco e, após 45 minutos, a mistura passa de incolor para cinza e rapidamente para azul da Prússia.							
45	16/05/2013 11/12/2017 3min20s	o prego que sangra	iberê usa reagentes legítimos, vidrarias e epis (jaleco, óculos faciais, luvas). Prepara a solução “[...] agressiva”. Um prego é mergulhado nessa solução e a reação começa. Quando sai o tiocianato férrico, um ahhh, aparece.	53	1070	745.438	16 mil	198	oxido-redução	
46	20/06/2013 11/12/2017 5min48s	a água furiosa	Iberê coloca jaleco branco, óculos de proteção e luvas. Em uma balança de bancada, ele pesa em Becker soda cáustica, glicose, água, azul de metileno. Dissolve e mistura-se tudo.	0	1850	2310195	41 mil	678	reação química	
47	11/07/2013 11/12/2017 3min36s	como tirar impressões digitais em casa	“[...]a química que investiga crimes, a química do CSI”. Na parte externa da casa, Iberê sublima um pouco de iodo num Erlenmeyer até revelar a marca de sua impressão em papel.	83	1205	746.639	16 mil	132	propriedade da matéria	
48	15/08/2013 11/12/2017 3min51s	o segredo das moedas de cobre	“[...] Hoje vamos despir uma moeda de cobre” (canal). O cenário é exterior da casa, pois usa ácidos concentrados. Uma moeda de 5 centavos é colocada num Becker com ácido nítrico, com ajuda de uma tenaz.	57	1634	1.651.999	40 mil	354	oxido-redução	
49	07/09/2013 11/12/2017 3min40s	explosão com hidrogênio em slow motion	Primeiro vídeo da série <i>slow motion</i> . O efeito em câmera lenta é muito interessante. Iberê coloca o gás hidrogênio dentro de uma melancia vazia, no interior de uma bexiga. Contextualiza com combustível limpo, de gás hidrogênio.	73	741	465.445	15 mil	163	gases	
50	12/09/2013 12/12/2017 5min07s	como fazer cristal azul em casa	A proposta é boa, mas onde encontramos o sulfato de cobre para fazer em casa? A explicação sobre dissolução em água quente e água fria foi bem didática, mostrando as quantidades de sal que cada situação é capaz de dissolver (2min34s). O cristal ficou grande e bonito.		4742	3.408.443	71 mil	844	cristalização	

51	17/09/2013 11/12/2017 3min14s	bomba de fe- dor	Iberê quebra um ovo e o coloca numa garrafa PET. Deixa isso maturar por uns dias.	82	2632	3.662.971	55 mil	1 mil	gases
52	05/10/2013 11/12/2017 3min53s	bolha de sabão em <i>slow motion</i>	O cenário é num parque e no quintal da casa do iberê. Enquanto a supercâmera filma, ele fica fazendo bolhas de sabão gigantes.	21	313	305.811	7 mil	101	tensao superficial
53	08/10/2013 11/12/2017 4min56s	como fazer plástico de ba- tata	O cenário é a cozinha do apartamento antigo. Iberê apresenta os ingredientes e instrumentos necessá- rios: vinagre, glicerina, corante azul, liquidificador, fri- gideira, forma de pirex. Depois de demonstrar o expe- rimento, Iberê explica o que aconteceu.	60	1308	557.498	13 mil	165	polímeros
54	10/10/2013 06/12/2017 4min05	conheça o lí- quido do mal	Iberê tenta saciar a vontade do povo em colocar fogo em tudo. Brinca com biscoito, isopor, açúcar, rolha. A mistura entre H ₂ SO ₄ e KMnO ₄ forma o heptóxido de manganês (aparece a fórmula no canto do vídeo). Há também a liberação de oxigênio, que em contato com o combustível orgânico, como algodão e acetona, re- age rapidamente.	64	1732	1.273.241	29 mil	271	oxido-re- dução
55	15/10/2013 06/12/2017 3min53s	como fazer a mancha que desmancha	Apesar de iniciar o vídeo dizendo que é uma experi- encia de física, Iberê o coloca na coluna de química. Será que é pelo uso das vidrarias e dos corantes?	44	491	347.397	7 mil	121	densidade
56	02/11/2013 06/12/2017 4min15s	combustão em slow motion	Iberê faz parceria com empresa que grava em <i>slow motion</i> . Acende um palito de fósforo e grava para ver- mos o efeito.	0	484	155.301	6 mil	71	reação química
57	11/11/2013 06/12/2017 3min26s	química san- grenta	Usa tiocianato de potássio e cloreto férrico. Iberê passa o férrico no braço e com uma faca, molhada no tiocianato de potássio, faz cortes alinhados nele. Num papel usa o tiocianato como tinta e o férrico como re- velador.	0	2641	3.422.515	86 mil	1 mil	oxido-re- dução
58	12/11/2013 06/12/2017 5min05s	o segredo da água que pega fogo	Ele coloca água e mais um líquido (incolor, menos denso que a água, não se mistura com ela e é bas- tante inflamável). Pede que os seguidores coloquem	4	12.228	3.048.363	49 mil	967	reação química

			seu chute nos comentários. O líquido é fluído de isqueiro.							
59	26/11/2013 06/12/2017 3min43s	como fazer o teste da gasolina adulterada	O teste é simples: numa proveta colocar 50 mL de água e 50 mL de gasolina; mexer e esperar decantar. Enquanto explica o cálculo, a equação aparece no canto do vídeo.	0	530	496.585	13 mil	136	misturas heterogêneas	
60	03/12/2013 06/12/2017 2min58s	como fazer um ovo dobrável	Iberê retira a clara e a gema de dentro do ovo sem quebrá-lo. Faz dois furos com prego, um em cada hemisfério e assopra para expulsar o conteúdo. Depois o lava e coloca de molho, durante 3 dias, em vinagre. Virando de vez em quando. O ovo fica mole e pode ser dobrado.	0	1645	2.639.983	42 mil	854	reação química	
61	12/12/2013 06/12/2017 4min01s	experiência do jardim químico	Ele tenta ser didático usando um pano azul para simbolizar a membrana semipermeável e o pote com reagente salino. Ele explica o fenômeno da osmose com isso, mas não teve sucesso, na minha opinião.	0	795	995.797	22 mil	225	osmose	
62	17/12/2013 06/12/2017 5min35s	como fazer papel reciclado em casa	"[...]vou fazer isso com meu amigo, o liquidificador". O cenário é o laboratório oficina. Não tem mistério, o procedimento é o mesmo que os já apresentados. Usa um espaço no vídeo para mostrar a tensão superficial da água usando moedas que conseguem flutuar no líquido.	5	1258	1.322.279	29 mil	396	misturas heterogêneas	
63	24/12/2013 06/12/2017 4min09s	como fazer o ovo da galinha do Hulk	Essa aqui é uma experiência-receita. Pode ser comida depois de pronta. Iberê usa a cozinha da casa nova como cenário. Faz o corante de repolho roxo. Separa a gema da clara e adiciona o suco do repolho na clara. Frita primeiro um, depois o outro.	0	695	622.193	11 mil	492	ácido-base	
64	31/12/2013 06/12/2017 3min56s	conheça os venenos do cigarro	Iberê desenvolve todo um aparato para aprisionar os gases venenosos do cigarro, simulando um pulmão de fumante. Usa uma PET de 3 litros. Ele mostra, através de um guardanapo, o quanto a fumaça suja o papel. É uma mancha caramelo nojenta. Comenta que a OMS tem uma lista de várias doenças	2	2995	2.799.094	69 mil	1 mil	processos de separação	

		provocadas pelo cigarro. “[...]Uma das mais graves é o câncer de pulmão. Então esse experimento aqui pode servir pra você mostrar pros seus amigos, seus parentes que fumam, quem sabe dar uma forcinha para eles pararem de fumar”.						
--	--	--	--	--	--	--	--	--

Quadro 05. Descrição simples dos vídeos do Manual do Mundo publicados em 2014.

nº	Data publicação/ análise/ tempo do vídeo	Título	Descrição	comentário		visualiz	likes	dislikes	assunto
				canal	you- tube				
65	07/01/2014 06/12/2017 4min58s	como fazer a serpente do faraó	Iberê usa açúcar, bicarbonato de sódio e álcool. Bate o bicarbonato e o açúcar no liquidificador para misturar bem. O álcool ajuda a preparar os bastões, socados num gargalo de pet cortada. No quintal do estúdio ele faz o experimento. As pastilhas ficam sob a areia para controlar o fogo. Ele passa as dicas de segurança ao final do vídeo, caso os seguidores queiram repetir.	0	1848	2.500.308	44 mil	730	oxido-redução
66	23/01/2014 06/12/2017 5min21s	como fazer tinta fotográfica	A tinta é produzida no laboratório do cenário, mas é no pátio da casa ele que a testa. Precisava de luz solar. Usa nitrato de ferro, ácido oxálico e ferricianeto de potássio, tudo pesado em balança de bancada. Faz soluções aquosas dos ferros e as misturas ao final. No escuro, pincela a mistura em um papel filtro e leva ao sol.	0	476	632.229	19 mil	170	oxidação-redução

67	04/02/2014 04/7/2017 4min55	Misteriosa areia que tem medo de água	Ele primeiro faz o experimento e depois explica. Coloca a areia verde de uma bandeja de pizza dentro de um Becker com água. Ela forma uma espécie de cobra verde ao fundo, repelindo-se da água. Ele explica que pegou a areia de jardim, peneirou para ficar bem fina, e passou o hidro-repelente muitas vezes. Depois de seca, a areia foi colocada em contato com a água. Mostra a propriedade hidrófoga do repelente. Não satisfeito, demonstra o efeito hidro-repelente com papel de coar café. Divide o papel ao meio: um ele passa o hidro-repelente e no outro nada. Adiciona água azul e conseguimos ver que o papel não molha, formando gotas da mistura.	11	2030	4.446.788	97.792	1311	polaridade
68	24/3/2014 04/07/2017 5min34	Competição do sopro má- gico	Ele prepara uma solução de bicarbonato de sódio em um becker e outra de fenolftaleína, usando álcool para dissolvê-la. Mistura uma com a outra e forma uma solução roseada, com direito de AAAHHH! Separa a solução em duas, uma para soprar e outra como “[...]vcontrole” - método científico. Para deixar mais divertido ele prepara outra mais rosa e chama alguém para competir com ele na quantidade de sopro, durante um minuto, para deixar menos rosa. Ele perde. Luca Brand, quem ele chama, está na direção, roteiro e edição deste vídeo. Explica pelo pH, grau de acidez, dizendo que o bicarbonato quando reage com a água forma ácido carbônico- mas não mostra as fórmulas.	5	229	358.686	11725	139	ácido-base

69	14/4/2014 04/7/2017 5min44	Faça chuva ácida em casa!	Ele faz a chuva ácida caseira dentro de um pote. Sai para comprar flores, e sai do estúdio e vai a uma feira mesmo. Tem desconto para quem vai fazer experiencia com ela? Pergunta ao florista. Prepara um pote prendendo um papel de pH (aquele universal), torce uma colher e a gruda na tampa. Coloca uma colher de enxofre e põe fogo. Compara a cor da flor, que antes vermelha passou a ficar rosa bebê. Mostra a escala de pH para vermos que o mesmo está ácido. Fala que o gás era sulfuroso e passou a ser sulfúrico. Na natureza quando a água cai ela mistura com o gás carbônico da atmosfera e a chuva cai. Chuva ácida é quando tem um excesso de ácido na chuva.	2	667	1198939	26707	293	ácido-base
70	5/5/2014 04/07/2017 4min26	Jatos de ácido! Desvendamos a arma secreta das formigas	Você pode achar que mexer em formigueiro é uma ideia pouco ruim, mas hoje, em nome da ciência, eu vou mostrar para você o poder das formigas ácidas. O cenário é um parque usando um mega formigueiro para atrai-las. Um papel de coar café branco é colocado na boca do formigueiro e ele fica excitando algumas sob esse papel. Depois de um tempo ele fica rosa. Ele mostra o “[...] potencial hidrogeniônico”, ou seja, o pH. Fala do ácido metanóico ou ácido fórmico (nesse momento aparece os nomes destes na tela). Com papel pH ele provoca as formigas.	8	893	954.809	27.685	400	ácido-base

71	29/5/2014 04/7/2017 5min27	algodão explosivo super-química	Em dois béqueres ele coloca ácido sulfúrico e ácido nítrico. Mistura os dois no ambiente externo com luvas e protetor de segurança. Deixa um chumaço de algodão de molho na mistura por 30 min. Retira, lava bem e deixa secar com cuidado. Ateia fogo num algodão sem ácidos, para mostrar o efeito e depois no algodão explosivo. Ele praticamente desaparece. “[...]O algodão comum é um polímero. Polímero é uma molécula muito grande formado por muitos pedacinhos que se integram e o tipo da molécula do algodão é a celulose (nesse momento aparece a estrutura tridimensional). Você pode perceber que ela só tem 3 tipos de átomos, esse Depois que a gente coloca a celulose naquela mistura com ácido sulfúrico com ácido nítrico ela se transforma na nitrocelulose e você pode perceber que essa aqui tem bolinhas azuis, que são nitrogênio. Bom, ele explica que a nitrocelulose não precisa de oxigênio para pegar fogo, por isso sendo útil para projetar foguetes. Também informa que era usada para fazer filmes fotográficos.	5	484	910.409	24.640	210	polímero
72	10/6/2014 04/07/2017 5min46	Dedo mágico de orégano	“[...] habilidade mágico científicas!” Ele coloca leite num prato e depois coloca um tempero, no caso, orégano. Pede para a Mari colocar o dedo no centro do prato e mostra que nada acontece. Depois coloca o dedo dele e o tempero se afasta para as bordas do prato. Ai ele revela que colocou detergente no dedo para repelir as moléculas de água que compõe o leite. Brinca com uma agulha num Becker. Mariana termina deixando as dicas.	10	639	876538	20546	325	polaridade e tensão superficial

73	26/6/2014 04/7/2017 6min06	Espelho de sal e açúcar	O vídeo começa com a Mari e o Iberê falando diante de uma bola de natal. Ai a cena corta para o estúdio, só com Iberê. Nossa! Ele precisa de muito reagente e muitas vidrarias. Coloca luva cirúrgica e pesa a glucose de milho, a soda cáustica e o nitrato de prata. Faz as soluções com cada uma em béqueres separados. Num balão de fundo redondo (primeira vez no programa!) ele adiciona os três reagentes e fica mexendo até cansar, depois chama a Mari para agitar. Mostra o espelho de prata. Explica a reação aparecendo as fórmulas na tela.	5	805	1.468.810	35.914	910	oxidação-redução
74	8/7/2014 04/7/2017 4min16	Como fazer fogo com água	Inicia no cenário, para fazer o aparato de lâmpada, e faz o experimento no exterior, usando o sol. A lâmpada serve de lente convergente, concentrando o ponto de calor.	4	1162	2.371.442	59.617	783	propriedade da matéria
75	31/7/2014 04/07/2017 5min02	Pó congelante	Usa reagentes hidróxido de bário e cloreto de amônio (ambos p.a.) Ele mostra os reagentes e aparece as fórmulas na tela. Pesa em béqueres separados para fazer duas soluções. Como ele quer que a gente “[...]sinta o geladinho”, coloca um termômetro digital para mostrar a baixa temperatura. Coloca uma tábua de madeira em baixo do Becker para que, ao suar, a água que ele molhou a tábua congele.	3	738	1.684.619	42.802	485	reações químicas
76	5/8/2014 04/7/2017 3min22	como entrar numa bolha de sabão	Num parque ele enche uma piscina de nenê com um líquido de bolha de sabão (rever o link que ele já ensinou). A Mari fica em pé na piscina e ele molha um bambolê nessa água e sobe sobre o corpo dela, a bolha é formada. A explicação está no sabão. Só água não há elasticidade. Um esquema aparece no vídeo envolvendo água, sabão e ar.	1	911	2.226.263	52.819	796	tensão superficial

77	23/09/2014 06/12/2017 5min38s	faça geleca 100% caseira, sem bórax!	Iberê usa cola de isopor, bicarbonato de sódio e água boricada. “[...]100% caseiro!”. Opcional, corante verde para simular ranho de zumbi. Ele ainda utiliza corante fluorescente, extraído com álcool tinta de canetinha fluorescente. Sob uma luz negra fica brilhoso. Aparece então o AHHH!. Depois ele explica a reação.	9	3202	2.722.413	65 mil	790	mistura
78	25/09/2014 06/12/2017 5min01s	experiençia do genio na garrafa	O vídeo tem dois momentos: no primeiro Mari e Iberê abrem o garrafão. No segundo momento ele mostra como fez o gás, no cenário do laboratório. Usa água oxigenada 20V, permanganato de potássio. Tudo marcas oficiais de reagentes químicos. Um sachê de KMnO_4 é amarrado na boca de um garrafão que, quando cai na água oxigenada, libera gás oxigênio. Iberê ainda mostra a reação dentro de um Erlenmeyer, para vermos a reação exotérmica acontecendo.	6	744	1.045.998	31 mil	428	oxido-redução
79	30/10/2014 06/12/2017 4min21s	fogo da fumaça roxa	O cenário é num parque, em área externa. Mari está filmando. Usa iodo, como antisséptico, alumínio, água. Mistura iodo e alumínio (sólidos) em um Becker e acrescenta água. Neste momento da adição, ocorre a formação da fumaça violeta, característica do iodo. Iberê fala dos produtos gerados nesta reação.	6	1236	1.280.398	33 mil	306	óxido-redução
80	4/11/2014 06/12/2017 6min46s	como fazer um tobogã de gás	Iberê prepara uma reação com vinagre e bicarbonato de sódio para gerar o gás carbônico. Constrói um tobogã usando garrafas PET. O CO_2 apaga a vela na outra ponta do tobogã. Ele mostra e explica que o gás é mais pesado que o ar e por isso consegue “[...] jogá-lo” no sistema. Muito engenhoso.	1	424	575.466	19 mil	262	gases
81	27/11/2014 05/12/2017 5min32s	como fazer um cristal instantâneo	Iberê usa tiosulfado de sódio pentahidratado. Faz uma solução e aquece o Becker no microondas da sua cozinha. Deixa essa substância	6	1021	1.085.708	33 mil	264	cristalização

			resfriar até abaixo de 48 graus, seu ponto de fusão, e mergulha um fio de cobre com uma gema na ponta. Novos cristais instantaneamente surgem.						
82	09/12/2014 14/11/2017 6min27s	flocos de neve decorados com ácido	Este experimento está no livro do Manual (Iberê apresenta). Usa bicarbonato de sódio, repolho roxo e ácido. Faz propaganda do site horadocódigo, sem fins lucrativos, sobre programação. Ele fala que o pessoal do YouTube está estimulando o uso deste site. Com isso ele deixa um código de acesso para nos obrigar a usá-lo.	4	369	366.916	16 mil	195	ácido-base
83	25/12/2014 05/12/2017 4min16	Como escrever com fogo	Iberê prepara uma solução de nitrato de sódio até saturar e depois aquece para supersaturá-la. Numa cartolina ele escreve Feliz 2015 usando um pincel e a solução supersaturada. Após secagem do papel, ele ateia fogo na frase. O cenário foi a bancada da cozinha da casa nova.	5	611	924.577	29 mil	236	solubili- dade

Quadro 06. Descrição simples dos vídeos do Manual do Mundo publicados em 2015.

nº	Data publicação/ análise/ tempo do vídeo	Título	Descrição	comentário		visualiz	likes	dislikes	assunto
				ca- nal	you- tube				
84	13/01/2015 14/11/2017 9min05s	como fazer um cupcake químico	O professor Alfredo participa deste com Iberê. E é ele quem prepara o experimento. Iberê fica questionando, como um aluno curioso. Ele usa espuma de poliuretano para dar o efeito de cupcake.	20	2532	3.618.431	80 mil	1 mil	polímeros
85	29/01/2015 07/11/2017 6min48s	reação química do semáforo	O professor prepara as soluções: índigo carmim, glicose e NaOH. Numa proveta é medido 40 mL de índigo, coloca num balão de fundo chato e agita. O índigo muda de cor, de azul para amarelo. Acrescenta-se a glicose e, com agitação, a solução fica vermelha. Aos poucos ela passa para verde e amarelo. O oxigênio é o responsável pela mudança de cor do índigo.	10	521	626.445	25 mil	245	reação química
86	10/02/2015 07/11/2017 9min39s	foguete caseiro de vinagre e bicarbonato de sódio	Iberê faz um foguete de pet e papel cartão no estúdio do MM. Coloca bicarbonato de sódio em uma trocha de papel filtro (para coar café), e reserva. Na área externa (parque), Iberê prepara o foguete adicionando vinagre e a trocha. Ele então explode e se projeta para cima.	0	1417	1.909.885	54 mil	785	reação química
87	24/02/2015 07/11/2017 6min27s	labirinto que espanta água	Eles listam como materiais: madeira, palito de picolé, vela grande, cola, água e corante. O primeiro passo é fazer o labirinto usando a madeira, a cola e os palitos. A vela serve para gerar fuligem no labirinto. Depois de seco, com conta-gotas uma gota de água percorre o labirinto.	11	1116	2.056.120	61mil	532	propriedade da matéria

88	26/02/2015 07/11/2017 5min08s	faça uma parede com memória fotográfica	Em um quadrado de madeira Iberê passa uma tinta branca e depois uma tinta fosforescente. Usando dois canhões de luz potentes ele testa a memória da tinta fazendo animais com as mãos. Ao retirá-las do foco de luz, a imagem permanece ainda por alguns segundos. Ele repete a façanha com o celular como pincel.	10	425	698.712	26 mil	146	estrutura atômica
89	24/3/2015 07/11/2017 4min59s	aprenda como dar nó em pingo d'água	começa explicando a expressão “[...]nó em pingo d’água”. Para fazer “[...] bem simples e provavelmente qualquer um pode fazer em casa”. Usa uma PET, um corante azul e um compasso para furar a garrafa. A distância entre os furos deve ser de aproximadamente 2mm um do outro. Ele torce os fluxos de água com os dedos e elas se unem formando somente um. Faz um terceiro furo para fazer uma trança.	0	1374	1.771.932	61 mil	859	tensão superficial
90	26/3/2015 11/10/2017 7mins31s	lâmpada química sem eletricidade	O professor de química aparece logo no início do vídeo, como colega de Iberê. Ele aproveita para fazer perguntas específicas ao professor, do tipo, o que é um bico de Bunsen? O funcionamento da lâmpada é explicado pelo professor, que utiliza cartões com os símbolos dos elementos. Uma necessidade pedagógica de compreensão.	22	1259	1.059.247	34 mil	485	oxido-redução
91	28/3/2015 11/10/2017 6min36s	como fazer um tornado luminoso	O cenário é o laboratório do Cata-vento, um museu de ciências em SP, em comemoração a seu aniversário. O laboratório é patrocinado pela Bayer. Iberê abre um bastão de luz para mostrar o que o faz brilhar: oxalato, corante laranja e água oxigenada.	77	5852	5.151.070	156 mil	1 mil	reação química
92	14/4/2015 11/10/2017 5min51s	como tirar ferrugem usando cambola	Iberê contextualiza a historinha dizendo que foi para o sítio do pai no final de semana e viu suas ferramentas todas enferrujadas. Pensando em como resolver esse problema, usa o	36	1025	585.317	33 mil	217	oxido-redução

			ácido oxálico presente nas carambolas. Ele extrai o suco e mergulha uma broca enferrujada. Ao retirá-la, compara com outra e um OHHH surge. Depois tenta com suco de limão, já que seu pai avisara que daria certo. Realmente funcionou muito bem, tanto com o cítrico quanto o oxálico.						
93	30/04/2015 11/10/2017 4min38s	conheça o pó nervosinho	Ele inicia o vídeo prometendo uma explosão. Usa o iodo e o amoníaco, para extrair a amônia. Utiliza uma balança e vidrarias para preparar a solução, ou “[...] meleca”. Filtra e deixa secar o papel para poder “[...] irritar” a reação com um bastão de vidro e poder explodir. Há uma humanização do elemento que explode.	20	813	1.369.06 1	47 mil	358	reação química
94	23/06/2015 11/10/2017 7min49s	experiencia e desafio do objeto impossível	É um E de madeira que possui um prego entre as duas peças que compõem a letra. Iberê mostra como faz usando ferramentas de construção civil. Depois de cortada, a letra é fervida em água e prensada em uma morsa para ele colocar o prego. Essa propriedade flexível da madeira permite que ele faça o que quiser com ela. Depois esquenta a peça novamente e a regenera, como se nada tivesse acontecido.	34	1831	1.987.64 3	89mil	787	propriedades da matéria
95	30/07/2015 10/10/2017 3min38s	pegadinha do banho de ketchup	Cenário: cozinha do ap do Iberê. Usa um ketchup com bicarbonato de sódio. A ideia é que assim que a pessoa sacudir o pote de ketchup, haverá reação do bicarbonato com o ácido acético e uma pressão surge quando abrirem o frasco.	14	492	1.373.49 7	39 mil	492	reação ácido-base
96	25/08/2015 10/10/2017 17min10s	teste de lâmpadas: LED, fluorescente ou halógena?	Compara as lâmpadas: incandescente, alógena, fluorescente e LED. Explica a equivalência dos watts, intensidade de luz. Ele levanta uma controvérsia trazida nas embalagens das lâmpadas. Recorre a uma tabela periódica para	89	5335	805.028	65mil	564	propriedade da matéria

			falar sobre o tungstênio, halogênios e o argônio - referência circulante.						
97	06/10/2015 06/10/2017 6min36s	como cozinhar um ovo quadrado	O cenário é a cozinha do Iberê. Ele justifica esse experimento dizendo que comer um ovo quadrado é uma das experiências mais pitorescas que podemos ter. Ele usa uma caixa de leite para fazer um cubo de forma. Ele cozinha por 10 minutos os ovos e depois os coloca, sem casca, na forma cubica. Após esperar 1 hora para esfriar, desenforma os ovos. Realmente ficam quadrados, ou melhor, cúbico.	22	2517	2.233.540	75 mil	1 mil	propriedade da matéria
98	15/12/2015 21/9/2017 9min44s	pinte sua parede com tinta de terra	Em SP, onde mora, não tem terra, só cimento e asfalto. Então ele busca terra num sítio em Ibiúna (terra preta). Ele conseguiu 10 tons de terra diferentes. Usa cola branca e água para misturar com as terras e fazer a tinta. Depois de fazer um mostruário, Iberê escolhe uma para pintar uma parede inteira.	11	4239	1.777.491	145 mil	905	óxidos
99	29/12/2015 21/9/2017 9min41s	mais fácil e mais seguro: sabão caseiro na garrafa	Inicia o vídeo lembrando duas outras “[...] receitas” que fizera de sabão: um do tataravô (de cinzas) e outro com a mãe dele. Nesta o cenário é o estúdio, mas o fundo está diferente do atual, com caixas de madeira como prateleiras. Usa óculos e luvas, lembrando que a soda cáustica é perigosa à saúde. Depois do experimento vem a explicação: saponificação, o porquê do uso do álcool (mais não conseguiu explicar, nos comentários é que foi explicado pelos internautas), efeito tensoativo do sabão. Comentários muito bons e produtivos.	11	2239	2.295.140	77 mil	1 mil	saponificação

Quadro 07. Descrição simples dos vídeos do Manual do Mundo publicados em 2016.

nº	Data publicação/ análise/ tempo do vídeo	Título	Descrição	comentário		visualiz	likes	dislikes	assunto
				canal	you-tube				
100	15/3/2016 21/9/2017 10min20s	cristais metálicos multicoloridos - primeiro episódio da série superquímica de 2016	Fala sobre diamagnetismo, e demonstra o que significa usando um superimã e sobre ponto de fusão, falando das características do bismuto. O cenário é no estúdio, com bancada em madeira e painel com ferramentas. Mas na hora de derreter o metal, Iberê usa uma cozinha. Ele inicia o vídeo avisando que a série superquímica não deve ser reproduzida em casa, ou porque são perigosas ou porque requerem materiais difíceis de se encontrar. Fala de forma geral as características do Bi para depois realizar o experimento de aquecimento. No final ele explica o princípio da cristalização, da mudança de coloração e da cristalização dos metais.	4	3644	1.061.640	56 mil	548	cristalização
101	22/3/2016 04/9/2017 9min25s	como escrever em aço usando eletricidade	A motivação do Iberê foi relembrar sua infância na escola, dizendo que perdia seus materiais, portanto quis mostrar como gravar o nome neles usando a química. “[...] Agora que você já viu o experimento, vamos ver como ele funciona”. Durante a explicação aparecem os íons na tela.	3	2169	1.310.199	110 mil	737	eletrólise
102	05/04/2016 04/9/2017 6min20s	o que fizeram com a minha coca?	Ele usa uma garrafinha de coca, mesmo sem rótulo ele diz que é coca-cola. Tenta desmistificar a lenda de quem bebe coca com leite fica mal. Mistura uma colher de leite na coca e deixa repousando por 2 dias. Há uma separação de fases. Sugere que vai beber para dizer qual o gosto.	6	12780	1.798.552	188 mil	1 mil	bioquímica

103	18/4/2016 04/9/2017 9min11	alquimia: como transformar uma moeda de cobre em ouro e prata	Ciência deliciosa que a gente chama de química, existia uma pseudociência, a alquimia. O cenário é o estúdio, com ferramentas ao fundo. Ele transforma uma moeda de 5 centavos em prata e ouro, mergulhando-as em sulfato de zinco e zinco metálico; aquece para formar uma liga latão.	13	3467	1.531.180	56 mil	715	ligas metálicas
104	22/4/2016 04/09/2017 15min39	Iberê responde: química = culinária?	Neste vídeo ele responde algumas perguntas, que segundo ele, são aquelas que ele tem vontade de responder, ou que possam gerar algum conhecimento, ou que sejam engraçadas. Responde o vídeo transformar moedas de cobre em prata e ouro. Tem como fazer diamante ou esmeralda? Alguém pede o biscoito da sobrevivência.	4	2011	402.210	21 mil	295	tira dúvidas
105	10/5/2016 04/9/2017 6min07s	superquímica: nevasca dou-rada	Iberê usa balança e vidrarias de laboratório nesse experimento. Fez as soluções separadamente e depois misturou as duas, precipitou o PbI_2 , amarelo. Ele quis desfazer e colocou para aquecer sobre uma lamparina. Com efeito de câmera mostrou a formação dos cristais a medida que a mistura esfriava. Um ohhh! apareceu. A isso ela chamou nevasca de ouro.	2	1648	756.604	40 mil	471	reação oxido-redução
106	14/6/2016 04/9/2017 8min37s	canhão movido a pedra	O cenário é o estúdio do manual, ao fundo muitas ferramentas, poucos reagentes e vidrarias. Ele inicia listando os ingredientes. Mostra como fazer o canhão e vai testá-lo numa espécie de galpão, para dar o efeito do barulho. Aparece em <i>slow motion</i> . A pedra é carbetto de cálcio. Usada para fazer solda. A explicação é feita por um convidado, o engenheiro químico Henrique Santos, que o ajudou em outros vídeos mais antigos. Iberê entrevistando o químico.	0	2307	1.563.866	51 mil	629	oxidação-redução

107	30/8/2016 04/9/2017 7min54	vulcão de gesso nota 10 para feira de ciencias	Iberê e Mari apresentam o episódio e listam os materiais. Muito trabalhoso. Depois de montarem o vulcão com gesso, Iberê avisa que irão usar duas maneiras de erupção: uma química e outra física. A química com bicarbonato e vinagre. O físico usando gelo seco e detergente. Físico por que ele não altera a composição dos ingredientes.	4	2627	2.339.447	74 mil	1 mil	reações químicas/trans-formações da matéria
108	01/11/2016 04/9/2017 6min47s	machado filosofal: transmutação instantânea em cobre	Iberê, em seu estúdio, pega um machadinho velho e enferrujado do avô para demonstrar a cobreação. Ele tenta quatro processos físicos para retirar a ferrugem, mas não consegue. Espreme limões para retirar com o ácido, pouco efeito. Então usa HCl concentrado da Merck (apesar de tampar o rótulo, é possível identificar o reagente). Após retirar toda ferrugem ele mergulha por 5 segundos em “[...]suquinho azul” (sulfato de cobre). Muitos comentários usando alquimia, que o Iberê ficou com o cu na mão. Ele lança uma pergunta: dizerem o que querem ver em 2017 de química.	0	2683	1.348.860	89 mil	777	oxidação-redução
109	08/11/2016 28/08/2017 17min51s	amoeba caseira com amaciante, sem bórax!	Neste vídeo aparece os dois juntos, Mari e Iberê. Ele no papel de professor e ela como aluna questionadora. Ele fica visivelmente irritado e incomodado com tanta pergunta dela. Há muita discussão química.	1	4879	1.639.679	63.588	1694	mistura

Quadro 08. Descrição simples dos vídeos do Manual do Mundo publicados em 2017.

nº	Data publicação/ análise/ tempo do vídeo	Título	Descrição	comentário		visualiz	likes	dislikes	assunto
				canal	youtube				
110	14/02/2017 14/11/2017 8min19s	turbilhão elétrico colorido - Lindo demais!	Usa azul de bromotimol e sulfato de sódio (para “[...] transmitir” corrente elétrica pela água). Uma descarga elétrica move as soluções na placa de Petri. Alguns problemas surgem durante a montagem e gravação, mas ele prefere editar com eles, assumindo um toque de humor. Isso aproxima ele, a química e a pedagogia do espectador. Indica a loja do manual para quem quiser as vidrarias usadas nesse experimento.	0	922	427.698	45 mil	330	polaridade
111	14/3/2017 14/11/2017 6min11s	palitos de fósforo magnéticos	Iberê convida a deixar o joinha embaixo do vídeo. Ele queima um palito de fósforo e o aproxima de um ímã. Ao queimar, o óxido de ferro se transforma em ferro metálico ao se reduzir na presença do carbono da madeira do palito. Discurso ambiental no final, sobre o desmatamento. Faz propaganda de onde comprar o ímã: na loja do manual do mundo!	0	1004	447.787	59mil	742	oxidação-redução
112	13/06/2017 14/11/2017 7min25s	explodindo ursinhos quimicamente	Iberê, no cenário da oficina, usa clorato de potássio, tubo de ensaio, suporte universal e maçarico. Funde o sal com o maçarico no tubo de ensaio e joga o ursinho feito de açúcar dentro. Uma reação explosiva acontece. Usa um Erlenmeyer, mas ele estoura com o calor. Por isso escolhe um bico de Bunsen e tela de amianto.	0	1754	660.460	75 mil	1 mil	óxido-redução
113	15/08/2017 11/12/2017 8min06s	você bebe ácido todo dia e não sabe	O cenário está atolado de tudo. Eles mostram as bebidas que tomaram durante a semana. Identificaram o pH de cada líquido. Nos béqueres colocaram: limão, vinagre, suco de uva, suco de laranja, água com gás e café. Para mostrar que o ácido estraga os	0	1673	674.416	46 mil	717	ácido-base

			dentes, usam dois bastões de carbonato de cálcio dentro do vinagre. Esse vídeo é promocional da OralB.						
114	19/09/2017 11/12/2017 5min06s	o líquido que revela o esconderijo das bactérias na sua boca	Vídeo promocional da OralB. Ele explica o que são as placas bacterianas.	1	1084	634.816	41 mil	578	bioquímica
115	27/10/2017 11/12/2017 40min27s	9 experiências AO VIVO!!!	Vídeo em comemoração aos 9 milhões de inscritos! A Mari ficou cuidando da filha, pois a babá não pode ficar com ela.	6	1265	371.387	57 mil	468	diversos
116	2/11/2017 11/12/2017 6min20s	Líquido piranha: ataca tudo o que vê pela frente!	Ele usa o vídeo para dar um recado: o quiz que estreia dia 04/11, no <i>YouTube space</i> , RJ. Esse líquido é usado em laboratórios para limpeza de vidrarias. A linguagem está mais à vontade, como se estivesse conversando com os amigos de infância!	5	7976	1.723.868	146 mil	1 mil	óxido-redução