

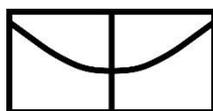
UnB

Universidade de Brasília
Faculdade de Comunicação
Jornalismo
Professora Orientadora: Priscila Borges

**Reflexões sobre divulgação científica, informação, comunicação e
educação a partir dos canais do YouTube**

Tássia Martins Saraiva

Brasília, junho de 2017



UnB

Universidade de Brasília
Faculdade de Comunicação
Jornalismo
Professora Orientadora: Priscila Borges

**Reflexões sobre divulgação científica, informação, comunicação e
educação a partir dos canais do YouTube**

Tássia Martins Saraiva

Monografia apresentada ao Curso de Jornalismo da Faculdade de Comunicação Social da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Jornalismo, sob orientação da Professora Priscila Borges.

Brasília, junho de 2017

Esta monografia, intitulada “YouTube como plataforma para a divulgação científica e suas possibilidades educativas” foi apresentada ao Curso de Jornalismo da Faculdade de Comunicação da Universidade de Brasília.

Tássia Martins Saraiva

BANCA EXAMINADORA

Professora Dra. Priscila Borges
Orientadora

Professor Dr. Pedro Russi

Professora Dra. Márcia Marques

Brasília
2017

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente à minha mãe, que mesmo de maneira indireta inspirou este trabalho assim como todas as maiores decisões que já tomei. Sou muito grata também a todo o apoio que recebi do meu pai, ao seu cuidado e preocupação para que eu sempre tivesse tudo o que precisasse e muito mais. Ao meu irmão pelo companheirismo e pela motivação para sempre aprender mais e à minha madrastra por acreditar em mim e na minha capacidade de crescer e melhorar.

Sou muito grata também às pessoas da minha família que me acompanham em todos os momentos, dos mais felizes aos mais difíceis, e me ensinam a ser mais forte. Um obrigado especial às minhas tias Tania, Eliete, Ágda e Vilalba que estão sempre escutando os meus problemas e me dando novas perspectivas para que eu possa continuar. Aos meus avós, obrigada por se preocuparem tanto comigo e transformarem as coisas mais simples em momentos maravilhosos.

Ao meu namorado, Gabriel, meu muito obrigada pela parceria, paciência e pelo incentivo constante que me dá para que eu siga os meus objetivos e tenha coragem de enfrentá-los. Agradeço também aos meus amigos que sempre me deram forças para seguir em frente.

Por fim, meu muito obrigada à minha orientadora, por ter me guiado e me ajudado tanto a colocar no papel o que realmente tinha imaginado para este trabalho.

RESUMO

Este trabalho busca analisar as características informativas e educativas dos conteúdos de divulgação científica publicados na plataforma de vídeos YouTube. Trabalhando também com o conceito de jornalismo científico e seu papel nesse tipo de divulgação, essa pesquisa pretende analisar as questões teóricas por trás das possibilidades de divulgação científica na plataforma. Dando destaque a canais brasileiros ligados à rede ScienceVlogs Brasil, analisamos os processos comunicativos inerentes ao ensino informal, do qual a divulgação científica faz parte, e ao ensino formal, onde esse tipo de divulgação pode ser inserido para uma educação mais ligada a atualidade.

Palavras-chave: divulgação científica, YouTube, educação, jornalismo científico.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	8
1.1 Pergunta de Pesquisa e Objetivos.....	12
1.1.1 Pergunta de pesquisa	12
1.1.2 Objetivo geral	12
1.1.3 Objetivos específicos.....	12
1.2 Justificativa	13
2. DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA	14
3. SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO	36
4. POTENCIAL EDUCATIVO	54
2. CONCLUSÃO	82
REFERÊNCIAS.....	85

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Vídeo “A singularidade humana e *Ghost in the Shell* no canal Nerdologia.

Figura 2: Vídeo “Estalar as Juntas Faz Mal?” no canal Ponto em Comum.

Figura 3: Animação utilizada no vídeo “Estalar as Juntas Faz Mal?” no canal Ponto em Comum.

Figura 4: Entrevista ao vivo do canal *SpaceToday* feita com os cientistas brasileiros que descobriram duas novas chuvas de meteoros.

Figura 5: Vídeo do Canal do Pirula dedicado aos comentários de um primeiro vídeo feito sobre a polêmica da escola sem partido.

Figura 6: Modelo de comunicação de Shannon.

Figura 7: Comentários em destaque ao final dos vídeos do canal Ponto em Comum.

Figura 8: Comentários no vídeo “Quais são as abordagens na psicoterapia?” do canal Minutos Psíquicos.

Figura 9: Comentários no vídeo “Quais são as abordagens na psicoterapia?” do canal Minutos Psíquicos.

Figura 10: Comentários no vídeo “O Papel da Pornografia na Cultura do Estupro” do canal Prof. André Azevedo da Fonseca.

Figura 11: Comentários no vídeo “O Papel da Pornografia na Cultura do Estupro” do canal Prof. André Azevedo da Fonseca.

Figura 12: O apresentador reconhece um erro cometido em um vídeo anterior do canal Nerdologia dando destaque ao comentário que apontou o erro.

Figura 13: Conversa entre Davi Calazans e Pirula a respeito das críticas feitas à divulgação científica no YouTube.

1. INTRODUÇÃO

O crescimento vertiginoso da internet durante a última década ainda surpreende as gerações mais velhas, mas é assimilado com facilidade pelos mais jovens. A intensidade de uso da internet por jovens de 16 a 25 anos no Brasil, por exemplo, é de quase seis horas diárias em média, tanto em dias de semana quanto aos finais de semana.¹

Mesmo num país como o Brasil, em que 37%² da população ainda não tem costume de utilizar ou nunca utilizou a internet, não é difícil encontrar jovens que se identificam mais com conteúdos produzidos e disseminados no meio virtual em detrimento das mídias mais tradicionais, como TV e rádio.

Essa é uma das consequências das transformações nos meios de comunicação através da tecnologia, que criaram novas formas de ação e interação, com reflexos nas relações interpessoais, também gerando um grande impacto em relação ao que diz respeito ao público e ao privado (THOMPSON, 1998 apud KAMERS, 2013). Para o autor, “o uso dos meios de comunicação transforma a organização espacial e temporal da vida social, criando novas formas de ação e interação, e novas maneiras de exercer o poder que não está mais ligado ao compartilhamento local comum” (1998, p.14 apud KAMERS, 2013, p. 16).

Entre o turbilhão de informações trocadas por meio da internet, o YouTube destaca-se como uma plataforma popular de transmissão de vídeos que abordam os mais diversos assuntos. Em mais de dez anos de história, a plataforma já possibilitou a criação de formatos audiovisuais inovadores.

Entre eles, está a produção de conteúdo voltado para a divulgação científica, que vem recebendo cada vez mais atenção do público. Esses canais se destacam por “socializar” a informação científica, explicando temas complexos e, por vezes,

¹ SECOM – Presidência da República. Pesquisa Brasileira de Mídia 2015 – Hábitos de consumo de mídia pela população brasileira. Disponível em: <<http://www.secom.gov.br/atuacao/pesquisa/lista-de-pesquisas-quantitativas-e-qualitativas-de-contratos-atuais/pesquisa-brasileira-de-midia-pbm-2015.pdf>>. Acesso em: 11 de maio de 2016.

² SECOM – Presidência da República. Pesquisa Brasileira de Mídia 2016. Disponível em: <<http://www.secom.gov.br/atuacao/pesquisa/lista-de-pesquisas-quantitativas-e-qualitativas-de-contratos-atuais/pesquisa-brasileira-de-midia-pbm-2016.pdf/view>>. Acesso em: 9 de junho de 2017.

completamente desconhecidos, para um público leigo e interessado. Em sua grande maioria, a produção (e todas as suas etapas) fica por conta dos próprios pesquisadores e cientistas que lideram os canais.

Esse contato tão direto com os profissionais do meio acadêmico aparenta ser novidade, mas, na verdade, retoma um movimento comum do início da divulgação científica na história da humanidade. Segundo Sarita Albagli (1996), antes do século XIX, os próprios pesquisadores eram responsáveis por divulgar seus trabalhos e fazer com que a população leiga os compreendesse. A partir da institucionalização e a especialização acadêmica, esse papel foi gradativamente sendo exercido por jornalistas, que atuam como intermediários entre a academia e o público geral.

Apesar de ainda ser considerado o veículo mais tradicional para a divulgação científica (ALBAGLI, 1996), o jornalismo científico enfrenta diversos conflitos com a comunidade acadêmica. Por possuírem rotinas de produção e linguagens muito diferentes, a qualidade do produto final que chega ao público é, muitas vezes, questionada pelos pesquisadores. Essas tensões entre as categorias acabam dificultando a produção de um conteúdo proveitoso para os leitores.

Mesmo com conflitos, o jornalismo científico permanece presente e ainda serve de ponte entre a sociedade e a produção científica. Na própria literatura sobre o tema, é possível encontrar autores como Wilson Bueno (2010), que vislumbra a possibilidade de o próprio pesquisador realizar a divulgação, sem a imprensa como intermediária. Porém, admite a falta de capacidade de grande parte dos cientistas para se comunicar de forma simples e eficaz. “Muitas fontes (pesquisadores e cientistas) têm dificuldade em se comunicar com o público leigo, porque isso implica alterar o nível do discurso e/ou simplificar certos processos ou conceitos, com o que nem sempre concordam.” (BUENO, 2010, p. 5)

Atualmente, porém, muitos pesquisadores têm conseguido superar esses desafios, com a intenção de criar seu próprio conteúdo. Há uma vontade de se desmistificar e popularizar a ciência e de gerar interesse em públicos diversos (tanto em pessoas já ligadas aos temas quanto em pessoas alheias à produção científica).

Com um conteúdo aprofundado e de qualidade, os canais de divulgação científica acabam assumindo um caráter educativo e se tornam uma fonte rica de informações para

seu público. Tornam-se referência não só em relação às pautas científicas que divulgam, mas também em relação aos diversos assuntos ligados à política, cultura, direitos humanos, mobilizações sociais, entre outros. "A popularização da ciência se pauta pela educação, pela mobilização popular e pelo aspecto cívico, o que diz respeito à proatividade diante de questões culturais, político-sociais, etc." (ALBAGLI apud MANSO, 2012, p.2).

Surge o interesse, então, de pensar também nesses conteúdos a partir de seu caráter educativo, analisando seu papel no ensino informal e as possibilidades de uso da divulgação científica no ensino formal.

Por conta disso, surge o nosso interesse em discutir e entender as características informativas e educativas destes vídeos. Essa discussão, porém, mostrou a necessidade de revisarmos, primeiramente, os conceitos de informação e educação. Para a produção deste trabalho, realizamos uma primeira análise dos canais Nerdologia, Canal do Pirula, Ponto em Comum, Prof. André Azevedo da Fonseca, *Space Today*, Minutos Psíquicos e Olá, Ciência, todos pertencentes a rede ScienceVlogs Brasil. Essa rede funciona como um selo de qualidade para canais de divulgação científica no YouTube e reúne os pesquisadores que estão mais estabelecidos na plataforma e que se dedicam a produção e divulgação de vídeos com esse tipo de conteúdo.

Essa primeira análise foi feita com 70 vídeos, descrevendo seu assunto principal, duração, recursos visuais e sonoros utilizados, recursos narrativos e uma visão geral do conteúdo publicado. Isso foi importante para vermos como cada canal (e até cada vídeo) possui formatos e objetivos distintos, aumentando a dificuldade de uma classificação da amostra como um todo. Os canais observados nessa análise preliminar foram:

Canal do Pirula: Coordenado pelo Prof. Doutor em Biologia Pirula. O pesquisador não considera que seu canal seja especificamente de divulgação científica, apesar de ser, provavelmente, o mais conhecido da plataforma. Ele mesmo descreve o canal como "voltado às coisas que mais [o] interessam: ciência, religião e evolução". Os vídeos, que geralmente são mais longos (em média 20 minutos), contam com análises científicas e opinativas de questões atuais. Link: <https://www.youtube.com/user/Pirulla25>

Minutos Psíquicos: Com texto de André Rabelo e ilustrações de Gabriela Hirata, o canal se volta para conceitos da psicologia. As explicações são simplificadas e duram em média

cinco minutos, trabalhadas com imagens e ilustrações que ajudam na compreensão dos diferentes conceitos trabalhados. Link: <https://www.youtube.com/user/minutospsiquicos>

Nerdologia: O canal começou sendo comandado apenas pelo biólogo Átila Iamarino, tratando de assuntos diversos. Atualmente, o Nerdologia conta também com o historiador Felipe Figueiredo, que prepara o texto e a pesquisa dos vídeos específicos de história que saem todas às quintas-feiras. Em geral, os temas do Nerdologia giram em torno da ciência existente em produtos da cultura pop, como suas aparições em filmes, quadrinhos e séries. Dessa maneira, o canal atrai um público que não necessariamente estaria interessado em divulgação científica. Por trabalhar com esses produtos, o canal é o que mais realiza parcerias publicitárias. Link: <https://www.youtube.com/user/nerdologia>

Olá, Ciência: Apresentado por Lucas Zanandrez, que iniciou o canal quando ainda era graduando de biomedicina. O canal trata de diversos assuntos relacionados à saúde e dá muito destaque aos pesquisadores brasileiros. Com vídeos explicativos e entrevistas, o processo científico é mostrado mais de perto. Link: https://www.youtube.com/channel/UCrSM1UV_KLAdTzgxyl3POw

Ponto em Comum: Este canal é comandado pelo também biólogo Davi Calazans, que trata de diversas curiosidades de diferentes áreas da ciência. Com vídeos mais curtos (em média cinco minutos), o pesquisador utiliza animações, fantoches, criação de personagens e humor para explicar os conceitos que deseja. Link: <https://www.youtube.com/channel/UCGo3vjM2LI3XujL-zYT5SMg>

Prof. André Azevedo da Fonseca: Segundo o próprio canal, seu objetivo é “produzir vídeos inspiradores para estimular a curiosidade sobre temas de Educação, Comunicação e Ciências Humanas. O conteúdo é voltado a estudantes universitários, alunos de ensino médio, professores, jovens pesquisadores e todos aqueles apaixonados por novas ideias e interessados em conhecer o pensamento de autores provocativos do campo das humanidades”. É comandado pelo professor pesquisador André Azevedo da Fonseca, que é doutor em História com pós-doutorado pelo Programa Avançado de Cultura Contemporânea. O canal é um dos poucos que trata de ciências humanas no YouTube, dando destaque à análise de obras importantes como a de Paulo Freire. Os vídeos também contam com conteúdo opinativo e outros assuntos não científicos de interesse do pesquisador.

SpaceToday: O canal *SpaceToday* é na verdade a vertente em vídeo o site *SpaceToday* (www.spacetoday.com.br) voltado a divulgação da astronomia em português. Segundo o canal “temas das áreas de astronomia, astrofísica, astronáutica e áreas afins serão aqui debatidos, sempre com base nas últimas pesquisas científicas”. O site e o canal são comandados pelo doutor em geociências, Sérgio Sacani, apaixonado por astronomia desde a infância.

Após observação dos vídeos, constatamos a existência de uma grande variedade de linguagens, formatos e conteúdos, o que nos indica que o YouTube tem sido um canal utilizado tanto para divulgação científica quanto para educação. Essas duas abordagens se misturam nos canais e nos vídeos, o que nos levou a adotar uma abordagem teórica que discute as relações entre divulgação científica, informação e educação para iniciar uma discussão a respeito dos vídeos de divulgação científica no YouTube e seu papel na sociedade da informação em que vivemos.

1.1 Pergunta de Pesquisa e Objetivos

1.1.1 Pergunta de Pesquisa

Como se dá a divulgação científica no âmbito da plataforma do YouTube?

1.1.2 Objetivo Geral

Analisar as características informativas e educativas que essa nova forma de divulgação científica possui e os processos comunicativos que a tornam possível.

1.1.3 Objetivos específicos

- Relacionar o que é feito atualmente por esses canais com o jornalismo científico;
- Analisar as possibilidades educativas e sociais da popularização do conhecimento científico;
- Revisar o conceito de informação e os processos comunicativos responsáveis pela transmissão dessa informação;
- Analisar o potencial dos vídeos de divulgação científica na educação informal e formal.

1.2 Justificativa

O meu interesse em estudar a divulgação de conteúdo científico e educativo no YouTube surge, inicialmente, por motivações pessoais. A minha primeira e maior influência nesse sentido foi minha mãe, que já preparava atividades educativas para mim antes mesmo de eu nascer. A preocupação dela ultrapassava educação formal e, além de me ajudar com os deveres da escola, criava centenas de alternativas (quase sempre muito mais interessantes) para despertar o meu interesse por assuntos variados.

Apesar de o tema educação ter permeado a minha vida inteira, de maneira não tão sutil, demorei anos para compreender o quanto me fascina. Foi só na universidade que percebi que esse é o tema que me “afeta” e me move.

A paixão pelo YouTube também veio mais tarde. Passei anos da minha adolescência usando o site esporadicamente e sem dar muita atenção aos produtores de conteúdo que surgiam ali. Comecei a consumir conteúdos que falavam de ciência sem nem perceber, tamanha a naturalidade e simplicidade com que alguns canais abordam o tema. Aprendi sobre diversos campos de conhecimento tratando tudo como mera curiosidade antes de entender como os "cientistas do YouTube" se organizavam.

Vendo o crescimento significativo desse tipo de conteúdo durante meus anos de faculdade, percebi a possibilidade de juntar os dois temas de interesse e estudar essa nova forma de divulgação científica. Interessa-me questionar as maneiras que esse tipo de produção se assemelha ou difere do jornalismo científico, por acreditar que, para a minha geração e as próximas, o conteúdo divulgado no YouTube talvez tenha mais influência que esse campo do jornalismo. Além disso, me interesso pelo caráter educativo dos vídeos, que normalmente tentam explicar temas acadêmicos com uma linguagem simplificada.

Acredito que essa ponte entre a academia e o público vem gerando um interesse crescente em pesquisa acadêmica. E, apesar de interpretar isso como algo muito positivo, o conteúdo produzido ainda me parece majoritariamente focado no campo das ciências exatas. Por ter mais afinidade com as ciências humanas, esse desequilíbrio me chama atenção e me motiva ainda mais a estudar essas possibilidades.

2. **DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA**

A divulgação científica pode ser definida como a “[...] utilização de recursos, técnicas, processos e produtos (veículos ou canais) para a veiculação de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovações ao público leigo”. (BUENO, 2009, p.162)

Essa divulgação, também conhecida em outros países como vulgarização científica ou popularização da ciência (VALÉRIO; PINHEIRO, 2008), ganha importância à medida que os produtos gerados pelo processo científico começam a ser assimilados mais rapidamente na vida cotidiana das pessoas (ALBAGLI, 1996).

Segundo Sarita Albagli (1996), a ciência em si passou a ter mais reconhecimento com as transformações que ocorreram na Europa desde o século XIV, caracterizando o final da Idade Média e o início da Era Moderna. Essa “revolução científica” dos séculos XVI e XVII trouxe mudanças culturais, com o Humanismo e o Renascentismo, e também mudanças políticas e econômicas, com uma classe burguesa que estimulou o desenvolvimento das ciências e das técnicas.

Os resultados desse investimento começaram a ser sentidos com mais força na primeira Revolução Industrial, ainda no século XVIII, sendo aprofundados na segunda Revolução Industrial, já no final do século XIX. De acordo com a autora, as possibilidades de uso da ciência na segunda Revolução Industrial provocaram “o alargamento da consciência social a respeito das potenciais aplicações do conhecimento científico para o progresso material” (ALBAGLI, 1996, p.396).

Uma transformação ainda maior nas relações entre ciência, poder e sociedade ocorreu na II Guerra Mundial. O conhecimento científico passou a “desempenhar um papel estratégico como força produtiva e como mercadoria” (ALBAGLI, 1996, p.397). Porém, os resultados da guerra, com o esgotamento de recursos naturais, o desenvolvimento de armas nucleares e as tensões sociais, trouxeram à tona o lado negativo dos padrões técnico-científicos da época.

Desse modo, se foi no período pós-guerra que a ciência alcançou o auge do seu prestígio, foi também a partir de então que sua influência sobre a economia e sobre a vida cotidiana dos cidadãos tornou-se mais óbvia, atraindo a atenção da

sociedade sobre si e ampliando a consciência e a preocupação com respeito aos impactos do progresso científico-tecnológico (ALBAGLI, 1996, p. 397).

Nesse contexto, jornais e outras iniciativas passaram a dar mais espaço para conteúdos científicos (ALBAGLI, 1996), tentando conversar com o público leigo a respeito das transformações vigentes e das decisões políticas que elas acarretavam. “A própria sociedade amplia o seu interesse e preocupação em melhor conhecer – e também controlar – o que se faz em ciência e o que dela resulta” (ALBAGLI, 1996, p.396).

A divulgação científica cresce a partir daí, muitas vezes se “alimentando” ou buscando embasamento na comunicação científica, definida por Bueno (2010, p.2) como a “transferência de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovações que se destinam aos especialistas em determinadas áreas do conhecimento”. A comunicação científica é, portanto, o diálogo entre os pares, ou a comunicação voltada para a própria comunidade científica, enquanto a divulgação se volta para o público geral e leigo.

A comunicação científica se dá de diversas maneiras, mas o seu canal formal mais conhecido é o periódico científico, definido por Meadows (1999, p.7 apud VALÉRIO; PINHEIRO, 2008, p.161) como a “expressão máxima legitimadora da autoria das descobertas científicas”. Para Garvey e Griffith (1979 apud VALÉRIO; PINHEIRO, 2008, p.161), essa comunicação chega a fazer parte do processo científico já que é definida por eles como

o conjunto de atividades associadas à produção, disseminação e uso da informação. Na fase da pesquisa ocorre a geração da informação e a disseminação se dá pela transferência da informação por meio de canais de comunicação heterogêneos, os quais podem ser formais ou informais, orais ou escritos (GARVEY; GRIFFITH, 1979, p. 127-163 apud VALÉRIO; PINHEIRO, 2008, p.161).

As funções da divulgação científica podem variar na literatura. Para Bueno (2010), democratizar o acesso ao conhecimento científico e estabelecer condições para a chamada alfabetização científica são suas funções primordiais. Sendo que, alfabetização científica é definida por Chassot (2000, p.34 apud BUENO, 2012, p.5) como “o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem” e não apenas isso como “entenderem as necessidades de transformá-lo, e transformá-lo para melhor”. Ou seja, a divulgação científica contribuiria não só

pedagogicamente, mas também incluiria os indivíduos no debate sobre temas especializados e em ações que poderiam impactar sua vida.

Já para Ananda Krishnan (1985 apud ALBAGLI, 1996, p.397), a divulgação científica pode estar orientada para diferentes objetivos:

- Educacional: voltado para a ampliação do conhecimento e da compreensão do público leigo a respeito do processo científico e sua lógica. Essas informações podem ser transmitidas tanto com um caráter prático, tratando de problemas relacionados a fenômenos já cientificamente estudados, quanto um caráter cultural, na tentativa de estimular no público a curiosidade científica;
- Cívico: em busca do desenvolvimento de uma opinião pública informada sobre os impactos do desenvolvimento científico e tecnológico sobre a sociedade;
- Mobilização popular: ampliando a possibilidade e a qualidade de participação do público nos debates científicos, principalmente nos que possuem efeitos práticos em sua vida cotidiana.

Apesar de estar associada, muitas vezes, à difusão de informações pela imprensa, papel que é próprio do jornalismo científico, a divulgação científica extrapola o território da mídia e se espalha por outros campos ou atividades, cumprindo papel importante no processo de alfabetização ou educação científica (BUENO, 2010).

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

Ainda em 1996, data da publicação do artigo “Divulgação científica: informação científica para a cidadania?”, a autora Sarita Albagli identifica um crescimento das iniciativas voltadas para a divulgação científica, o que, na época, tratava de museus, centros de ciência, revistas com essa temática, entre outras. O caráter transformador dessas atividades de divulgação da ciência, com a possibilidade de participação social, foi um dos argumentos identificados para justificar essa expansão.

Segundo Agarwal (1985 apud Albagli, 1996), os fatores determinantes que justificam o aumento da oferta de conteúdo científico para um público leigo são:

[...] o crescimento significativo da produção científica recente; a necessidade de maior controle social dos impactos da ciência e tecnologia na vida cotidiana e a necessidade de orientá-las para dar solução aos problemas básicos da humanidade; a crescente complexidade da ciência e tecnologia e a necessidade de traduzi-las para não-especialistas; [...] a demanda por processos decisórios mais abertos e democráticos na aplicação da ciência e tecnologia a problemas sociais; o crescente gap de conhecimento científico e tecnológico, entre o Norte e o Sul, e a necessidade de promover um maior fluxo informacional entre esses grupos de países. (AGARWAL, 1985 apud ALBAGLI, 1996, p.398)

Como veremos, alguns desses fatores valem ainda hoje para o novo caminho da divulgação científica na internet estudado nesse trabalho, os canais do YouTube. Existe, em todos os canais estudados, um direcionamento claro para uma maior democratização do conhecimento científico, com o objetivo de trazer a população leiga para debates de grande importância, tanto nas ciências exatas, quanto humanas e biológicas.

Um exemplo é a mobilização do Canal do Pirula e do Olá, Ciência em torno do Zika vírus, que se tornou questão de saúde pública no Brasil em 2016. Os dois canais criaram uma série de vídeos esclarecendo mitos relacionados ao Zika vírus, explicando seu contexto histórico, a forma de transmissão, de combate, entre outras informações importantes. Outros assuntos em alta na mídia e na sociedade também são tratados com frequência pelos canais, ajudando a dar mais embasamento e desmistificando temas complexos para um público leigo e interessado.

O público da divulgação científica não tem, obrigatoriamente, uma formação técnico-científica que lhe permita, sem maior esforço, decodificar um jargão técnico utilizado na circulação dessas informações especializadas (BUENO, 2010). Por não ser alfabetizado cientificamente, o público leigo vê essas expressões e conceitos mais complexos como ruído, que compromete drasticamente o processo de compreensão da Ciência e Tecnologia (C&T). “Em função disso, a difusão de informações científicas e tecnológicas para este público obrigatoriamente requer decodificação ou recodificação do discurso especializado, com a utilização de recursos (metáforas, ilustrações ou infográficos, etc.) que podem penalizar a precisão das informações.” (BUENO, 2010, p.3)

Tudo isso também é trabalhado pelos vídeos de divulgação científica no YouTube. Animações, imagens, gráficos e analogias são apenas alguns dos recursos utilizados por esses produtores de conteúdo para aproximar o conhecimento científico de uma

linguagem mais informal. O Nerdologia é um dos canais em que essa relação fica mais clara já que utiliza a cultura pop para explicar conceitos científicos e atrair a atenção de um público que talvez, em um primeiro momento, não estivesse muito interessado.

Um exemplo é o vídeo “Singularidade humana e *Ghost in the Shell* | Nerdologia 219”, em que o filme *A Vigilante do Amanhã: Ghost in the Shell* é utilizado como plano de fundo para se explicar o conceito de singularidade tecnológica, ou seja, o momento em que as inteligências artificiais serão capazes de criar outras inteligências artificiais, acelerando enormemente o crescimento exponencial que já experienciamos na computação, chegando ao ponto de transferir ou replicar a mente humana em um computador (ver figura 1).



Figura 1: Vídeo “A singularidade humana e *Ghost in the Shell*” no canal Nerdologia

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=Qp4s2lqvjXk>

Esse modelo criado pelo Nerdologia, que utiliza produtos culturais para falar sobre conceitos científicos relacionados, é interessante não só para atrair a atenção do público quanto para atrair mais investimento para o canal. O vídeo citado, por exemplo, é patrocinado pela divulgação do filme e traz uma mensagem publicitária ao final. Por ter um foco mais econômico, o Nerdologia raramente publica conteúdo opinativo como

alguns outros canais e é mais focado apenas na explicação de conceitos (considerando que as fontes utilizadas e todo o resto do conteúdo ainda passam por uma curadoria dos apresentadores e produtores do canal). Independentemente dessas questões, fica clara a tentativa de aproximar a ciência do contexto e dos interesses do público leigo.

Essa decodificação ou “tradução” do conteúdo acadêmico é feita, historicamente, pelo jornalismo científico, que é definido por Bueno como o

processo de circulação de informações de C&T&I formatadas para atender a uma audiência não qualificada, ou seja, o público leigo. Ele tem algumas características singulares: estas informações são, prioritariamente, veiculadas pelos meios de comunicação de massa e obedecem ao sistema de produção jornalística, ou seja compõem o chamado “discurso jornalístico”. Desta forma ele se distingue tanto da Comunicação Científica como da Divulgação Científica no seu sentido mais amplo, definindo-se como um de seus casos particulares. (BUENO, 2012, p.2)

Além disso, o público tem dificuldades de se interessar e se identificar com temas muito abstratos ou fora de sua realidade.

Da mesma forma, [o público] sente dificuldade para acompanhar determinados temas ou assuntos, simplesmente porque eles não se situam em seu mundo particular e, por isto, não consegue estabelecer sua relação com a realidade específica em que se insere. (BUENO, 2010, p.3)

Esse maior interesse dos indivíduos por questões ligadas ao seu cotidiano também é trabalhado por Fourez (1995) na obra *A Construção das Ciências*. Ao perceber que os paradigmas de algumas disciplinas tradicionais e, conseqüentemente, seus conceitos básicos, se encontram em contato mais direto com a vida cotidiana que outros, como a física com a eletricidade, o autor questiona se essa proximidade é o que impulsiona os cientistas dessas áreas a se interessarem mais nas interações entre seus conhecimentos e os problemas da sociedade, ou em fazer uma divulgação científica aprofundada.

O autor também faz uma diferenciação entre a “ciência pura”, mais conhecida como ciência de base, e a ciência aplicada. A chamada ciência de base, ou também ciências fundamentais, trata de uma prática científica que não se preocupa muito com as possíveis aplicações em um contexto societário, concentrando-se na aquisição de novos conhecimentos. “Desse modo, um físico que estuda partículas elementares será considerado como fazendo ciência pura ou fundamental.” (FOUREZ, 1995, p.195). Já a

ciência aplicada, como o próprio nome indica, se refere às pesquisas que buscam compreender as possíveis utilizações dessas descobertas teóricas em tecnologias. “Os engenheiros ou médicos serão considerados, quase que por definição, como cientistas aplicados”. (FOUREZ, 1995, p.195)

No YouTube também é possível perceber um grande interesse nas ciências aplicadas, principalmente no conteúdo de canais de curiosidades. Esses canais trabalham com uma divulgação mais voltada para a alfabetização científica já que explicam como os objetos ou fenômenos do cotidiano acontecem ou são produzidos. Um exemplo é o canal Ponto em Comum, do biólogo Davi Calazans. Com um conteúdo mais próximo do que era feito pelas revistas de curiosidades científicas, o Ponto em Comum trata de questões de diversas áreas do conhecimento de maneira leve e divertida.

O tema principal dos vídeos costuma girar em torno de conceitos mais próximos ao público como “Estalar as Juntas Faz Mal?” ou “Por Que Vemos Rostos em Objetos Comuns?”. Além disso, também trata de assuntos que já são conhecidos por atrair a curiosidade das pessoas como “4 Ilusões de Ótica Desvendadas” ou “Como Era a Medicina Medieval?”.

Além disso, o canal utiliza animações, personagens e narrativas bem-humoradas para facilitar a compreensão do público a respeito dos conceitos trabalhados, que são, em geral, complexos. Apesar da abordagem didática e do visual mais infantil e informal, o conteúdo não é voltado necessariamente para crianças (ver figuras 2 e 3).



Figura 2: Vídeo “Estalar as Juntas Faz Mal?” no canal Ponto em Comum

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=fPbCkgSQp5w>



Figura 3: Animação utilizada no vídeo “Estalar as Juntas Faz Mal?” no canal Ponto em Comum

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=fPbCkgSQp5w>

O objetivo de gerar curiosidade a respeito da ciência e cativar um público leigo para esses conhecimentos fica bem evidente nesse canal. Mesmo com diversas iniciativas diferentes, o jornalismo científico é considerado a forma mais tradicional de se fazer divulgação científica (ALBAGLI, 1996). O jornalista científico, portanto, é o profissional que, sistemática e regularmente, se dedica a produção de notícias/reportagens, (ou outros gêneros jornalísticos), que têm como foco prioritário a ciência, a tecnologia e a inovação (BUENO, 2012). Segundo Albagli (1996), esses textos podem ter um caráter informativo ou opinativo. Independentemente do caráter do texto ou de seu gênero, Bueno (2012) identifica que os objetivos do jornalismo científico são: veicular fatos e informações de caráter científico e tecnológico que permitem ao cidadão comum estar em dia com o que acontece no universo da C&T&I (juntamente com a alfabetização científica, explicando os principais conceitos e acontecimentos) e propiciar o debate sobre o impacto da ciência, a tecnologia e da inovação no mundo. Possui, portanto, uma competência técnica e uma atuação política. Esta última dimensão propõe que “o jornalista não se afirme apenas como um mero reproduzidor, mas como um produtor de informações que contribua para ampliar o debate sobre prioridades em C&T&I e que inclua o cidadão no processo de decisão” (BUENO, 2012, p.5).

Esse tipo de divulgação estabelece instâncias adicionais de mediação ao processo de circulação de informações científicas e tecnológicas.

A fonte de informações (cientista, pesquisador ou, de maneira geral, um centro de produção de C&T – universidades, empresas e institutos de pesquisa) sofre a interferência de um agente (o jornalista ou o divulgador) e de uma estrutura de produção (que apresenta especificidades dependendo do tipo de mídia e da sua proposta de divulgação). (BUENO, 2010, p.4)

Essa mediação pode comprometer a qualidade do conteúdo e sua compreensão. Em primeiro lugar, porque o jornalista geralmente não está capacitado para o processo de decodificação do discurso especializado, podendo privilegiar a espetacularização da notícia, buscando mais a ampliação da audiência do que a precisão ou a completude da informação. (BUENO, 2010)

O que se pode observar nos (poucos) levantamentos feitos é que aqui, como em outros lugares do mundo, há sim um interesse pelo assunto que frequentemente

se frustra com notícias truncadas, sensacionalistas ou maçantes – porque ainda não se desenvolveu no Brasil nem a cultura do jornalismo científico (representada por alguns pouquíssimos profissionais competentes) nem o hábito dos cientistas de escreverem para o público leigo. (MACIEL, 2005, p.37)

Para Bueno (2012), o que se espera do jornalismo científico é que ele qualifique as informações confrontando-as a partir de fontes diversas e sobretudo busque avaliar os compromissos e interesses subjacentes às notícias. Isso é dificultado pela dependência que o jornalismo científico brasileiro ainda tem em relação a fontes externas, dando prioridade a produção científica de países mais desenvolvidos. “Não é raro, nos veículos de grande imprensa, vermos reproduzidos os *releases* de empresas, institutos de pesquisa e países que se apropriam dos meios de comunicação para fazer valer os seus interesses, de nítida vinculação comercial” (BUENO, 2009, p.122).

Apesar de não se apresentar como um problema tão grave no YouTube, a dependência ou apenas uso de fontes estrangeiras ainda é frequente. Grande parte dos canais dá espaço e valoriza a produção científica brasileira, mas a maioria das fontes utilizadas ainda são de fora. Um caso de destaque é o do canal *Space Today* que dedicou dois vídeos para tratar da descoberta feita por brasileiros de duas chuvas de meteoros. Um dos vídeos, inclusive, funciona no formato de uma conferência com três pesquisadores que participaram dessa descoberta, dando ainda mais voz e espaço para quem produz ciência no Brasil (ver figura 4).



Figura 4: Entrevista ao vivo do canal *SpaceToday* feita com os cientistas brasileiros que descobriram duas novas chuvas de meteoros

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=KxAGQOMt8NU>

Essa reprodução de interesses, porém, demonstra uma necessidade de maior discussão sobre ciência e poder nos meios de divulgação científica. Como explica Pierre Bourdieu (1976, p.88) em *O Campo Científico* “o universo ‘puro’ da mais ‘pura’ ciência é um campo social como outro qualquer, com suas relações de força e monopólios, suas lutas e estratégias, seus interesses e lucros, mas onde todas essas invariantes revestem formas específicas”.

Tanto a comunicação científica quanto a divulgação estão submetidas a interesses extra científicos – comerciais, políticos, militares e outros – estão quase sempre presentes para resguardar privilégios de grupos (empresas ou governos) ou mesmo ambições pessoais. (BUENO, 2010)

A visão moderna que contempla a ciência e a tecnologia como mercadorias tende a desmistificar a perspectiva secular que as associava ao interesse público, como se estivessem a serviço da humanidade, identificadas com a noção de progresso. Hoje, esta leitura deve ser refeita porque, cada vez mais, empresas e governos se apropriam da ciência e da tecnologia com o objetivo de garantir privilégios e exclusividades (elas, portanto, não circulam livremente como se postulava), de subjugar os adversários e de fazer prevalecer os seus interesses. (BUENO, 2012, p.6)

Essas relações ficam claras em A Construção das Ciências de Fourez (1995) em que o pesquisador explica que na medida em que a ciência é sempre um “poder fazer”, um certo domínio da Natureza, ela se liga, por tabela, ao poder que o ser humano possui um sobre o outro.

A ciência e a tecnologia tiveram uma parte bem significativa na organização da sociedade contemporânea. Além da relação de poder econômica clara no consumo de bens, a ciência também passa a fazer parte da política através da “política científica”, definida por Fourez (1995) como as decisões políticas apoiadas, determinadas ou legitimadas pela pesquisa científica. "Desse modo, um partido político fala de uma política científica quando pretende que a sua política utilize a ciência" (FOUREZ, 1995, p.208).

Para o pesquisador (1995), existem duas maneiras de compreender a divulgação científica: como um efeito vitrine ou como um poder dado ao povo. Para a primeira, efeito vitrine, a divulgação consiste em uma operação de relações públicas da comunidade científica, que faz questão de mostrar as maravilhas que os cientistas são capazes de produzir. Segundo ele, a finalidade desse tipo de divulgação não é transmitir um verdadeiro conhecimento nem a possibilidade de agir.

Já a segunda perspectiva tem o objetivo de conferir às pessoas um certo poder. Esse tipo de divulgação confere um verdadeiro conhecimento, que permite que as pessoas ajam. Ajuda também os não especialistas a não se sentirem inteiramente à mercê dos especialistas.

Assim, há como difundir uma informação relativa às centrais nucleares a fim de permitir à população local escolher com melhores fundamentos se ela quer ou não uma central nuclear. Ou, por outra, há meios de dar aos pacientes conhecimentos médicos suficientes para que eles possam determinar se aceitam ou não determinado tratamento. (FOUREZ, 1995, p.221)

Existe, porém, um questionamento possível a essa ideia de Fourez, já que ele parece dar valor apenas a ciência aplicada, ou seja, apenas a ciência que gera um produto que interfere diretamente na vida da população. Qual seria, então, o papel da ciência de base e sua importância? Considerando que a divulgação da ciência de base não é apenas uma “operação de relações públicas” por parte dos cientistas, que diferença faz explicar esses conceitos para a população?

Nesse caso, acredito que dois dos objetivos da divulgação científica citados anteriormente sejam importantes: o educativo e a intenção de gerar interesse por se fazer mais ciência. É a ciência de base, como o próprio nome indica, que vai gerar muitos dos conceitos utilizados na ciência aplicada e esses conceitos também precisam ser compreendidos pela população em sua complexidade. Como fica claro na pesquisa de Miller (2004) citada mais à frente, muitos cidadãos não conseguem entender o conteúdo de diversas produções jornalísticas por não compreenderem conceitos científicos básicos como vírus, bactérias ou moléculas. A divulgação da ciência de base torna possível a ampliação da compreensão de conceitos como esses.

Mesmo valorizando a ciência aplicada de forma desbalanceada, a proposta de uma maior discussão sobre ciência e poder de Fourez é válida. Segundo o autor (1995), se o conjunto da população não compreende nada de ciência, ou se permanece muda de admiração diante das maravilhas que podem realizar os cientistas, ela será pouco capaz de participar dos debates relativos às decisões que lhes dizem respeito. “Sem embargo, qualquer que seja o paradigma, escolher entre uma vulgarização ‘efeito de vitrine’ ou ‘transmissão de poder social’, não se trata de uma escolha científica, mas de uma opção sociopolítica” (FOUREZ, 1995, p.223). Principalmente considerando-se que essa transmissão de poder social também é feita pela ciência de base.

Essa discussão também é tema do estudo de Jon Miller (2004) sobre o entendimento dos cidadãos americanos a respeito de conceitos/termos científicos básicos e do próprio processo científico. Como o artigo reúne dados da década de 90, serve apenas como aproximação da realidade que vivemos atualmente, com uma participação muito maior da internet.

O pesquisador (2004) reforça que, como os resultados de pesquisas científicas são, muitas vezes, vistos pelo público na forma de produtos (ciência aplicada), é

importante que os indivíduos entendam a ligação entre os produtos que eles usam e a pesquisa científica que os gerou (ciência de base). Para analisar essa relação de conhecimento, um dos produtos de grande uso escolhido foi o antibiótico.

Amostras nacionais de adultos americanos foram questionados periodicamente durante a última década se eles acreditavam que antibióticos matam bactérias e vírus (NSB, 2000). A porcentagem de adultos que entendiam que antibióticos não matam vírus aumentou de 26% em 1995 para 45% em 1999, o crescimento mais significativo entre os conceitos apresentados [...]. Ainda assim, a maioria dos americanos ainda não entende esse conceito biológico básico ao final do século. (MILLER, 2004, p.283)

O pesquisador reflete que termos como “antibiótico” ou “molécula” (outro conceito abordado no estudo) raramente são explicados pela mídia em sua divulgação científica. Portanto, a maioria dos indivíduos depende de uma formação formal ou informal prévia para compreender conceitos científicos básicos. Informar essas pessoas de maneira realmente compreensível é mais um desafio da divulgação científica (MILLER, 2004).

Ainda assim, segundo o artigo, essa divulgação (ou educação científica informal) é o segundo fator mais importante associado ao entendimento de pesquisas científicas por americanos. A medida incluiu o uso de cada indivíduo de revistas de ciência, revistas de notícias, livros de ciência, museus de ciência, computador pessoal, sites de ciência e de bibliotecas públicas. “A magnitude da influência da educação informal [...] indica que os esforços dos membros da comunidade científica de aprimorar a compreensão científica de não especialistas está tendo um efeito positivo” (MILLER, 2004, p.290). Em primeiro lugar na lista de fatores que influenciam esse conhecimento está o nível de educação formal a qual o indivíduo já teve acesso.

A participação do ensino formal como base para a divulgação científica e seu lado educativo é uma das questões que serão abordadas nesse trabalho. O conteúdo de divulgação científica feita no YouTube pode ser caracterizado como educativo? Se sim, até que ponto ele é educativo já que esse é um dos objetivos da divulgação científica citados pela literatura.

Mesmo com esse esforço, o trabalho de divulgação científica no Brasil também sofre com a ausência de uma “cultura de comunicação” nos principais centros geradores de C&T (universidades, institutos e empresas de pesquisa), que, em sua maioria, ainda

não elegeu a democratização do conhecimento científico como uma de suas prioridades. (BUENO, 2009, p.121)

Fica claro, então, que o conhecimento se tornou fator crucial de desenvolvimento social e econômico na atualidade (MACIEL, 2005). Para a autora, o conhecimento é valorizado como fator determinante de competitividade econômica, de hegemonia política e de mudança social, enquanto as TICs vão sendo percebidas como a força motriz de dinamismo desse novo padrão.

Nesse contexto, a produção/distribuição de informação e de conhecimento e a redução das desigualdades sociais tornam-se mutuamente indispensáveis. Por isso o conhecimento é valorizado como agente estratégico, não só para a acumulação econômica, mas também para o funcionamento do próprio Estado e a sociedade (MACIEL, 2005, p.108).

Para a pesquisadora, portanto, é importante se pensar na relevância do conhecimento como fator de desenvolvimento social e econômico, com a divulgação científica como vetor dessa relação. “A capacidade de os indivíduos e grupos organizarem-se visando a conquistas sociais e a uma (re)distribuição do poder depende em grande parte de seu grau de informação (no sentido lato) e de instrução, i.e., da distribuição do saber” (MACIEL, 2005, p.110).

Não só isso, mas há também uma nítida relação entre a alfabetização científica das crianças e a capacidade de adaptação da população adulta às mudanças constantes nas relações sociais e produtivas contemporâneas. (MACIEL, 2005)

Todos esses fatores fazem com que aumente cada dia mais a responsabilidade dos cientistas “no sentido de esclarecer e explicar os avanços da ciência de forma precisa, evitando a desinformação e o sensacionalismo [...] visando ao amadurecimento da opinião pública e de sua participação no debate neste campo” (MACIEL, 2005, p.111).

Porém, existem algumas barreiras nesse fluxo de informação científica de boa qualidade entre produtores e consumidores. A maior delas, talvez se situe entre os cientistas e a imprensa. Por possuírem diferentes linguagens e prioridades, jornalistas e cientistas têm dificuldades de comunicação e, frequentemente, preconceitos e barreiras psicológicas de ambas as partes (MACIEL, 2005). Os pesquisadores costumam ter

restrições ao esforço de popularização da ciência que se respalda no sensacionalismo, e, sobretudo, evidenciam sua contrariedade quando são surpreendidos pela alteração comprometedora de suas declarações à imprensa (BUENO, 2010).

Por um lado, há os que defendem que o jornalismo científico, por requerer um adequado manejo da linguagem jornalística, demandando assim habilidades específicas, deveria ser realizado exclusivamente por profissionais de comunicação, e não por cientistas. De outro lado, muitos cientistas são contrários a esse ponto de vista, por discordarem dos critérios utilizados por jornalistas na seleção de notícias e no tipo de abordagem de suas reportagens sobre ciência, critérios esses que seriam próprios à imprensa convencional (mas não à lógica científica), tais como senso de oportunidade, *timing*, impacto e interesse social. (ALBAGLI, 1996, p.400)

Há também controvérsias sobre a eficácia das colunas dedicadas a assuntos científicos na imprensa, que muitas vezes destoam como um conteúdo independente, sem contextualização política, econômica ou social. “Argumenta-se que as informações transmitidas por esses meios perdem o impacto e o interesse que poderiam provocar, caso não fossem apresentadas isoladas da dinâmica dos acontecimentos diários.” (ALBAGLI, 1996, p.400)

Esse problema é amenizado no YouTube, já que grande parte do conteúdo produzido se relaciona diretamente com temas importantes para o momento, ou seja, são contextualizados com a realidade vivida pelo público e pelos próprios cientistas. Exemplos disso são os vídeos “Pesquisa e a verba de Schrödinger: 90% virá do nada (#Pirula 195)” do Canal do Pirula que comenta a redução da verba nacional para produção científica; “O Papel da Pornografia na Cultura do Estupro” do canal Prof. André Azevedo da Fonseca, publicado quando o tema “Cultura do Estupro” estava sendo discutido na mídia; e “Por que, DO NADA, a febre amarela começou a aparecer?” do canal Olá, Ciência, também voltado para uma questão de saúde pública atual.

Mesmo assim, existem canais com enfoques diferentes. Os vídeos de curiosidades citados, por exemplo, possuem temas menos ligados a atualidade e mais voltados para conceitos e explicações já definidas e estruturadas na ciência. Outros canais, como o *Space Today* na área da astronomia, falam sobre descobertas atuais, mas não costumam relacionar essas pesquisas com outros temas importantes para a sociedade. Ainda

assim, existe uma tentativa desses produtores em gerar conteúdos que conversem com a realidade do público.

Além do despreparo dos profissionais de comunicação, outro problema do jornalismo científico é a falta de interação entre os produtores de conteúdo e sua audiência. Como os conteúdos são, geralmente, publicados em meios de comunicação em massa como TV, rádio ou jornal impresso, o público não tem um canal para contribuir com a discussão científica. Na internet, esse problema é minimizado pela área de comentários, mas nem sempre tem sucesso.

A grande ocorrência de comentários não vinculados ao assunto do vídeo ou levantando discussões sem fundamento é uma das reclamações dos produtores de conteúdo para o YouTube. Nesse contexto é possível encontrar o *hater*: figura comum em todas as plataformas da internet que representa a pessoa que busca apenas tirar a credibilidade do conteúdo e dificultar sua compreensão a partir de comentários frequentes e desconexos. Tudo isso dificulta a comunicação entre produtores de conteúdo e seguidores, a ponto de desmotivar a produção de novos vídeos.

Apesar desse lado negativo da caixa de comentários do YouTube, muitos seguidores ainda conseguem se comunicar com os produtores dos canais e contribuir com sugestões de vídeos ou fontes de pesquisa, correções ou complementos aos temas abordados. Alguns canais produzem vídeos apenas para responder comentários, outros, como o Nerdologia e o Ponto em Comum, introduzem essas participações ao final de todos os seus vídeos, garantindo um espaço para os seguidores e o diálogo constante. Essa interação, portanto, ainda tem o seu valor e gera debates e sugestões interessantes nos canais (ver figura 5).



Figura 5: Vídeo do Canal do Pirula dedicado aos comentários de um primeiro vídeo feito sobre a polêmica da escola sem partido

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=2kA0mExGrCg&t=1145s>

Ainda sobre o público da divulgação científica, este possui uma percepção difusa, gerando uma série de equívocos, como a dificuldade de compreender o caráter coletivo e burocrático da ciência, imaginando que esta progride aos “saltos a partir de insights de mentes privilegiadas” (BUENO, 2010, p.2). Essa visão é favorecida tanto pelo ensino formal da ciência quanto pelos meios de comunicação, que destacam indivíduos considerados “geniais” em detrimento do processo de produção científica, contemplando o avanço da C&T apenas em momentos singulares. “Este tipo de audiência confere à C&T uma aura de genialidade que contribui para nublar a infraestrutura que lhe dá suporte e sem a qual ela se torna cada vez mais inviável.” (BUENO, 2010, p.3)

Além desse equívoco, existem outras ideologias dominantes que, por vezes, são perpetuadas pela divulgação científica, e pelo jornalismo científico especificamente. São elas:

O mito da ciência (a ciência como um poder supremo); a neutralidade da ciência (a ciência e os fatos e fenômenos que ela descreve sendo autônomos e independentes dos contextos políticos, sociais e culturais); o preconceito no âmbito da própria ciência (ênfase na *big science* e suas aplicações tecnológicas, minimizando pequenos projetos, oferecendo menos espaço na mídia para as ciências humanas e sociais). (ALBAGLI, 1996, p. 400)

Além do enfoque em ciência aplicada e na produção científica estrangeira, que já foi abordado, existe também uma diminuição das ciências humanas perpetuada pelo jornalismo científico e ainda vista no YouTube. Apesar de não haver uma diminuição intencional dessa área da ciência, a produção de divulgação científica com enfoque específico em ciências humanas é muito diminuta no YouTube, tanto na quantidade de conteúdo produzido quanto na quantidade de visualizações ou interesse do público.

Todos os canais citados nesse trabalho pertencem a uma rede de canais de divulgação científica chamada ScienceVlogs Brasil. A rede tem como objetivo reunir canais que realmente criam seu conteúdo com seriedade e embasamento, considerando a quantidade de desinformação científica divulgada na internet. Atualmente, dos 29 canais da rede apenas três canais são voltados para a divulgação de ciências humanas. São eles: o canal Prof. André Azevedo da Fonseca, o Xadrez Verbal e o Universo Racionalista. A partir dessa pequena amostra, podemos visualizar a menor participação das ciências humanas na divulgação científica feita na plataforma.

Além dos mitos criados em cima da ciência, uma divulgação científica malfeita também pode propagar estereótipos que as pessoas têm dos próprios cientistas. Segundo Bueno (2012), essa imagem caricaturada é comprovada por alguns estudos realizados junto a jovens e crianças: “o cientista ou pesquisador é, geralmente, visto como um cidadão antissocial, que se isola do mundo e tem hábitos estranhos” (BUENO, 2012, p.9). Além disso, é visto majoritariamente como homem, alto, loiro e de olhos azuis. “Como se vê, um perfil nada brasileiro e nada compatível com a situação do ensino. O jovem moderno não se enxerga dessa forma e, por isso, não aspira ser um cientista ou pesquisador no futuro” (BUENO, 2012, p.9).

Um dos objetivos da divulgação científica para diversos pesquisadores é exatamente despertar nos jovens a vocação para as ciências (BUENO, 2012).

Com relação ao público infantil, além de satisfazer e estimular a curiosidade natural da criança, a comunidade científica tem uma imensa responsabilidade no sentido de prepará-lo para entender o mundo em que vive, assim como de incentivar as novas gerações a fazer ciência, gerando (com autonomia) cada vez mais conhecimento para enfrentar os desafios daquele mundo. (MACIEL, 2005, p.111)

Trata-se, portanto, de um trabalho voltado para informação (para públicos de todas as idades) e de formação (de um público infantil, a partir da alfabetização científica). A autonomia gerada nesse processo não é benéfica apenas para esses cidadãos, mas também para o país, que amplia as suas possibilidades de produção de ciência e tecnologia. “Mais uma vez, estamos nos referindo à inclusão social e ao desenvolvimento” (MACIEL, 2005, p.115).

Fica claro, que as tecnologias de comunicação (em especial a internet) não estão necessariamente sendo utilizadas para atender às necessidades de comunicação da ciência e que a relação ciência e sociedade deve ser repensada (CETTO, 2001 apud VALERIO; PINHEIRO, 2008). Segundo a autora, essas tecnologias estão disponíveis para que a comunicação de ciência aconteça para além da comunidade científica, para um público ampliado.

Fora algumas exceções, a comunidade científica não tem tomado para si estas mudanças no sentido de comunicar-se com as centenas ou milhões de pessoas que no dia a dia conectam-se na rede e navegam em busca de informação, ou apenas para aprender ou entender, descobrir... ou simplesmente distrair-se. (CETTO, 2001, p.24 apud VALERIO; PINHEIRO, 2008, p.164)

Para Bueno (2010), um processo de divulgação científica em que as fontes e o público têm uma relação mais direta, como em palestras, ou seja, sem a mediação do jornalista, potencializa a interação. Nesse modelo, a qualidade das informações é preservada e as pessoas podem tirar suas dúvidas ou acrescentar algo a discussão com mais facilidade. O autor, porém, considera que essa proposta mais direta pode concorrer para a não comunicação, se o pesquisador tiver dificuldades em simplificar processos e conceitos acadêmicos para o público leigo.

Esse desafio de comunicação tem sido superado por diversos cientistas que trabalham com formas mais diretas de divulgação científica ao longo da história e, atualmente, pelos que utilizam o YouTube como plataforma para essa atividade,

chegando a um modelo semelhante ao que Bueno considera como mais recomendado. Com os canais de divulgação científica, os pesquisadores podem unir a qualidade da informação e a redução de mediação e ruídos à popularização do conteúdo e interação com o público.

Essa nova utilização do YouTube se apresenta como uma alternativa aos problemas encontrados com o jornalismo científico e as barreiras entre cientistas e sociedade. Porém, é preciso atenção por parte dos produtores de conteúdo quanto a seus objetivos. Como foi dito, essas atividades podem tanto servir como instrumentos de maior consciência social sobre a atividade científica como podem ser instrumentos para a mistificação da opinião pública sobre a ciência. (ALBAGLI, 1996)

Uma das tarefas mais difíceis a serem realizadas no desenvolvimento de programas de popularização da ciência e tecnologia é alcançar um equilíbrio entre o entusiasmo pela ciência dos profissionais envolvidos na sua concepção e aplicação e a necessidade de se evitar transmitir ao público leigo uma visão exagerada das possibilidades da ciência moderna. (ALBAGLI, 1996, p.402)

Outra questão trazida pela autora (1996) é a importância da inserção e da aceitação da ciência e tecnologia nos países o Sul, dada a historicamente comprovada importância dessas atividades para a humanidade e para a globalização. Esses países enfrentam barreiras educacionais, político-econômicas e mesmo culturais à recepção da informação científica, além de dificuldades financeiras e institucionais para o desenvolvimento dessas atividades.

No entanto, as condições que tornam difícil a popularização da ciência e tecnologia nesse contexto são as mesmas que a tornam mais relevante para os países em desenvolvimento. É nesses países que a população leiga mais necessita ter acesso a informações científicas que se relacionam com problemas da sua vida cotidiana [...] bem como que a instrumentalize para assimilar criticamente e contribuir criativamente para o avanço científico-tecnológico da humanidade em geral. (ALBAGLI, 1996, p.403)

Afinal, como contextualiza Maciel (2005), as mudanças detectadas nos sistemas socioeconômicos mais avançados indicam a emergência de um novo paradigma produtivo e societário – “sociedade de informação”, para alguns, e para outros “sociedade do conhecimento” ou “do aprendizado”.

Resta analisar se os canais de divulgação científica no YouTube realmente têm auxiliado na ampliação do exercício da cidadania, possibilitando uma escolha informada sobre as opções e os padrões de desenvolvimento científico-tecnológico (ALBAGLI, 1996).

3. SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO

O Brasil já é parte desse novo paradigma conhecido como “Sociedade da Informação” ou “Sociedade em Rede”. Mesmo com 37%³ da sua população ainda desconectada da Internet segundo a Pesquisa Brasileira de Mídia de 2016, as tecnologias de informação já causam grandes impactos econômicos, sociais, políticos e culturais na nossa sociedade.

Entre os conceitos mais importantes para se compreender essa nova “era”, Castells (1999) destaca a tecnologia como o uso de conhecimentos científicos para especificar as vias de se fazerem as coisas de uma maneira reproduzível. Entre as tecnologias de informação, o autor inclui o conjunto convergente de tecnologias em microeletrônica, computação (software e hardware), telecomunicações/rádiodifusão, optoeletrônica e a engenharia genética.

O fato, porém, da revolução tecnológica ser de extrema importância para essas mudanças na sociedade, não quer dizer que a tecnologia determinou esse novo contexto histórico. Muitos fatores, inclusive governamentais, influenciam a maneira e a velocidade com que essas mudanças ocorreram em todo o mundo.

Nem a sociedade escreve o curso da transformação tecnológica, uma vez que muitos fatores, inclusive criatividade e iniciativa empreendedora, intervêm no processo de descoberta científica, inovação tecnológica e aplicações sociais de forma que o resultado final depende de um complexo padrão interativo. (CASTELLS, 1999, p.43)

Apesar do financiamento militar em tecnologias de informação entre os anos 1940 e 1960, esse novo paradigma se constituiu principalmente nos EUA, na década de 1970, e não surgiu por acaso. Segundo Castells (1999), o fator histórico mais decisivo para a aceleração, encaminhamento e formação do paradigma da tecnologia da informação foi (e ainda é) o processo de reestruturação capitalista que ocorre desde os anos 80.

O modelo keynesiano de crescimento capitalista, que levou prosperidade econômica sem precedentes e estabilidade social à maior parte das economias

³ SECOM – Presidência da República. Pesquisa Brasileira de Mídia 2016. Disponível em: <<http://www.secom.gov.br/atuacao/pesquisa/lista-de-pesquisas-quantitativas-e-qualitativas-de-contratos-atuais/pesquisa-brasileira-de-midia-pbm-2016.pdf/view>>. Acesso em: 9 de junho de 2017.

de mercado durante quase três décadas após a Segunda Guerra Mundial atingiu as próprias limitações no início da década de 1970, e sua crise manifestou-se sob a forma de inflação desenfreada. Quando os aumentos do preço do petróleo em 1974 e 1979 ameaçavam desencadear uma espiral inflacionária incontrolável, governos e empresas engajaram-se em um processo de reestruturação mediante um método pragmático de tentativa e erro, que continuou durante a década de 1990. (CASTELLS, 1999, p.55)

Essa mudança aconteceu, portanto, de maneiras e com velocidades diferentes em cada região, já que as sociedades agiram e reagiram a esses processos de formas diferentes, conforme a sua especificidade histórica e cultural. Castells (1999) observa que seria impróprio, até certo ponto, referir-se a esse movimento como “sociedade informacional”, o que implicaria uma homogeneidade das formas sociais em todos os lugares sob o novo sistema. “Poderíamos, entretanto, falar de uma ‘sociedade informacional’ do mesmo modo que os sociólogos estão se referindo a existência de uma ‘sociedade industrial’, marcada por características fundamentais comuns em seus sistemas sociotécnicos” (CASTELLS, 1999, p.56).

Mesmo com todas as suas diferenças e particularidades, que podem ser vistas com facilidade quando comparamos a porcentagem de pessoas que utilizam a internet no Brasil e nos EUA (63%⁴ e 88,5%⁵, respectivamente), todas as sociedades são afetadas pelo capitalismo e pelo novo modo de desenvolvimento conhecido como informacionalismo.

Para o autor (1999), devido a penetrabilidade das tecnologias de informação em todas as esferas da atividade humana, esse evento histórico tem a mesma importância da Revolução Industrial no século XVIII, induzindo um padrão de descontinuidade nas bases materiais da economia, sociedade e cultura. Porém, com uma velocidade muito mais acelerada de mudança em comparação com a Revolução Industrial.

Mas o Japão, tanto quanto a Espanha, a China, o Brasil e os EUA são e serão, ainda mais no futuro, sociedades informacionais, pois os principais processos de geração de conhecimentos, produtividade econômica, poder político/militar e a comunicação via mídia já estão profundamente transformados pelo paradigma informacional e conectados às redes globais de riqueza, poder e símbolos que funcionam sob essa lógica. (CASTELLS, 1999, p.57)

⁴ SECOM – Presidência da República. Pesquisa Brasileira de Mídia 2016. Disponível em: <<http://www.secom.gov.br/atuacao/pesquisa/lista-de-pesquisas-quantitativas-e-qualitativas-de-contratos-atuais/pesquisa-brasileira-de-midia-pbm-2016.pdf/view>>. Acesso em: 9 de junho de 2017.

⁵ Disponível em: <<http://www.internetlivestats.com/internet-users/us/>> Acesso em: 9 de junho de 2017.

Um fator decisivo para o progresso geral dessa relação entre sociedade e tecnologia é a atuação do Estado, seja interrompendo, promovendo ou liderando a inovação tecnológica, à medida que expressa e organiza as forças sociais dominantes. Tanto na Revolução Industrial quanto na dita revolução tecnológica, Castells (1999) observa que a habilidade ou inabilidade das sociedades de dominarem a tecnologia e, em especial as tecnologias que são estrategicamente decisivas em cada período histórico, traça o seu destino a ponto de poder dizer que, embora não determine a evolução histórica e a transformação social, a tecnologia (ou sua falta) incorpora as transformações das sociedades bem como os usos que as sociedades decidem dar ao seu potencial tecnológico.

Muito da lógica do YouTube e de seus vídeos nessa sociedade de informação tem a ver com o conceito de Web 2.0, fase da Internet que estamos vivendo atualmente.

Segundo Primo (2006), a Web 2.0 é a segunda geração de serviços on-line e caracteriza-se por potencializar as formas de publicação, compartilhamento e organização de informações, além de ampliar os espaços para a interação entre os participantes do processo. “A Web 2.0 refere-se não apenas a uma combinação de técnicas informáticas [...], mas também a um determinado período tecnológico, a um conjunto de novas estratégias mercadológicas e a processos de comunicação mediados pelo computador” (PRIMO, 2006, p.1).

Segundo O’Reilly (2005 apud PRIMO, 2006), um dos responsáveis pela popularização do termo Web 2.0, não há como demarcar precisamente as fronteiras dessa fase da internet.

Web 2.0 é a revolução de negócios dentro da indústria de computadores causada pela mudança para a internet como uma plataforma, e uma tentativa de entender as regras para o sucesso nessa nova plataforma. A mais importante dessas regras é esta: Construir aplicações que aproveitem dos efeitos da rede para melhorar na medida em que mais as pessoas as usem (isto é o que eu outrora chamava de "aproveitar a inteligência coletiva"). (O'REILLY, 2006 apud PORTUGAL, 2014, p.27)

A Web 2.0 tem repercussões sociais importantes, que potencializam processos de trabalho coletivo, de troca afetiva, de produção e circulação de informações, de construção social de conhecimento apoiada pela informática. (PRIMO, 2006).

Trata-se de um núcleo ao redor do qual gravitam princípios e práticas que aproximam diversos sites que os seguem. Um desses princípios fundamentais é trabalhar a Web como uma plataforma, isto é, viabilizando funções online que antes só poderiam ser conduzidas por programas instalados em um computador. (PRIMO, 2006, p.2)

Existe uma passagem, portanto, da ênfase na publicação para a participação. Em contrapartida com uma primeira fase da Web em que os sites eram trabalhados como unidades isoladas, passa-se agora para uma estrutura integrada de funcionalidades e conteúdo (PRIMO, 2006). As redes sociais são fruto dessa fase da Web e, com elas, surge o YouTube.

Essa plataforma de compartilhamento de vídeos surgiu em 2005, em uma garagem de San Francisco, na Califórnia. “Nasceu por conta do inconveniente de compartilhar arquivos de vídeo entre amigos, prática não utilizada na web até o momento” (ZAGO, 2009, p.30). Seus criadores, ex-funcionários do site de comércio on-line *PayPal*, tornaram mais acessível o upload de vídeos para a rede (BURGUSS; GREEN, 2009 apud MENEGON, 2013), para que usuários que não tivessem conhecimento de programação pudessem compartilhar seus vídeos na internet. Dados disponibilizados pelo próprio YouTube⁶ mostram que sua versão em português foi criada em 2007 e atualmente a plataforma está presente em mais de 88 países, disponível em 76 idiomas diferentes. Com mais de 1 bilhão de usuários em todo o mundo, o YouTube já atinge mais adultos de 18 a 49 anos que qualquer rede a cabo nos EUA. Só no Brasil, são 82 milhões de usuários e segundo dados internos da plataforma, o tempo de visualização cresceu 70% de 2015 para 2016 no país.⁷ Fica clara, portanto, a importância dessa plataforma para a publicação e compartilhamento de vídeos em todo o mundo.

Nesse contexto de uma sociedade bombardeada por informações (e conhecimentos, como diz Maciel), nos interessa questionar o que é exatamente informação e se os vídeos de divulgação científica no YouTube (que ainda possuem um papel pequeno, mas relevante nessa sociedade) podem ser classificados como informativos.

⁶ Disponível em: <<https://www.youtube.com/yt/press/pt-BR/statistics.html>> Acesso em: 9 de junho de 2017.

⁷ Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/marketing/6-insights-youtube-brasil/>> Acesso em: 9 de junho de 2017.

O que impulsionou este trabalho foi exatamente uma dificuldade encontrada na hora de classificar o conteúdo oferecido pelos diversos canais de divulgação científica no YouTube. Como os canais são muito diferentes entre si, existe uma dificuldade de classificação de cada um com relação ao seu conteúdo, se é informativo ou educativo, já que todas as definições de divulgação científica estudadas utilizam esses dois termos para descrever essa prática.

O conceito de informação é utilizado cotidianamente como **conhecimento comunicado**, porém o uso real de termos como esse pode diferir de sua definição formal (CAPURRO; HJORLAND, 2007). Por ser um conceito interdisciplinar, a definição científica de informação é um grande desafio para pesquisadores de diversas áreas. Capurro e Hjørland (2007) sugerem que, pelo menos no campo da Ciência da Informação, informação é o que é informativo para uma dada pessoa. “O que é informativo depende das necessidades interpretativas e habilidades do indivíduo (embora estas sejam frequentemente compartilhadas com membros de uma mesma comunidade de discurso)” (CAPURRO; HJORLAND, 2007, p.155), ou seja, o que é condicionado pela comunidade à qual a pessoa pertence, suas capacidades individuais e suas necessidades interpretativas. Portanto, a informação é um conceito subjetivo, mas não fundamentalmente em um sentido individual à medida que sua interpretação pode ser compartilhada por um grupo de pessoas.

Para investigar a fundo as possibilidades de definições desse conceito, os autores (2007) se interessam pela origem etimológica do termo. A palavra informação tem raízes latinas e gregas e tinha tanto o sentido de dar forma a alguma coisa quanto um contexto de comunicar conhecimento, num sentido pedagógico de educação e instrução. Porém, o seu uso ontológico de moldar a matéria tornou-se obsoleto após a Idade Média, se transformando em uma visão mais ligada ao ato de moldar a mente.

Os usos modernos o termo informação indicam um período de transição no qual o conceito ontológico medieval de moldar a matéria não apenas foi abandonado, mas refeito sob premissas empíricas e epistemológicas. Tem sido extremamente interessante observar como o conceito de informação está intimamente ligado a visões sobre o conhecimento. (CAPURRO; HJORLAND, 2007, p.159)

Segundo Logan (2012), a noção de informação como algo que pode ser armazenado em, transferido ou comunicado a um objeto inanimado e a noção de

informação como uma quantidade definida matematicamente não surgem antes do século XX.

Atualmente, quase toda disciplina científica utiliza o conceito de informação dentro de seu próprio contexto, com relação a fenômenos específicos. Uma das discussões importantes trazidas pelos autores Capurro e Hjørland (2007) é se esse conceito deveria remeter ao processo de conhecimento, incluindo, como condição necessária, um conhecedor humano, ou, no mínimo, um sistema interpretativo, ou se deveria excluir estados mentais e intenções relacionadas ao usuário.

O pesquisador Machlup (1983 apud CAPURRO; HJORLAND, 2007) discorda do uso do conceito de informação no contexto de transmissão de sinais. Em sua visão, os sentidos básicos da informação referem-se todos a dizer alguma coisa ou sobre alguma coisa que está sendo dita. “A informação está dirigida para mentes humanas e é recebida por mentes humanas” (CAPURRO; HJORLAND, 2007, p.160). Todos os outros significados seriam metafóricos. Já outros pesquisadores, como Hartley (1928 apud CAPURRO; HJORLAND, 2007), acreditam que, por conta de os sistemas de transmissão elétrica lidarem com máquinas e não com seres humanos, é desejável eliminar os fatores psicológicos envolvidos e estabelecer uma medida de informação em termos de quantidades puramente físicas.

A teoria da informação de Shannon (1948 apud CAPURRO; HJORLAND, 2007) é um desses casos em que os aspectos semânticos da informação transmitida não têm importância. “Nenhuma informação poderia ser comunicada entre um emissor e um receptor, porque esta teoria não diz respeito à comunicação de uma mensagem significativa, mas, em vez disso, à reprodução de um processo de seleção” (CAPURRO; HJORLAND, 2007, p.163). A definição proposta por Shannon é puramente matemática, totalmente desprovida de significado ou contexto. Esse papel meramente funcional é descrito por Bernd Frohmann (2004, p. 103 apud LOGAN, 2012, p.23) como uma interpretação de informação teórica e matematicamente rigorosa, “mas não considera informações em termos de representação. Para alguns, sua análise da informação em termos de índices de sinal-ruído evita completamente a ideia de sentido”.

Considerada, portanto, um antimodelo de comunicação (NÖTH, 2011), essa ainda é uma das teorias de transmissão de informação mais conhecidas tanto nas ciências naturais quanto nas humanas (ver figura 6).

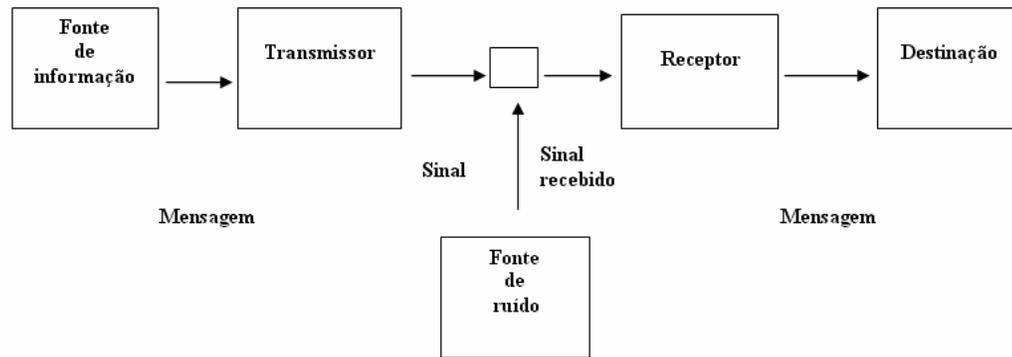


Figura 6: Modelo de comunicação de Shannon

Fonte: CAPURRO; HJORLAND, 2007, p. 163

O modelo de Shannon inclui seis elementos: uma fonte, um codificador, uma mensagem, um canal, um decodificador e um receptor. A informação, teoricamente, fluiria do emissor para o receptor, porém essa definição de informação é quantitativa no que diz respeito a seleções possíveis em um repertório de símbolos físicos. Nesse sistema, a quantidade de informação é inversamente proporcional à probabilidade de ocorrência daquela informação, que é codificada de alguma forma simbólica como uma sequência de 0s e 1s ou em termos de um código alfanumérico (LOGAN, 2012). É, portanto, uma teoria de transmissão de sinal ao invés de informação.

Shannon correlaciona informação – isto é, o número de escolhas possíveis a fim de criar uma mensagem – e incerteza. Quanto maior a liberdade de escolha, maior a incerteza, isto é, a informação. O conceito de informação parece, como observa Weaver, decepcionante e bizarro – decepcionante porque não tem nada a ver com o significado e bizarro porque lida não com uma única mensagem, mas, em vez disso, com o caráter estatístico de um conjunto de mensagens. (CAPURRO e HJORLAND, 2007, p.163)

Para Shannon, o problema fundamental da comunicação é reproduzir exatamente ou aproximadamente em um ponto uma mensagem selecionada em outro ponto. Ele estava, portanto, preocupado apenas com as questões de engenharia de

telecomunicação. Shannon admite que, frequentemente, as mensagens têm um significado, isto é, referem-se ou estão correlacionadas a algum sistema com certas entidades físicas ou conceituais. Porém, para o pesquisador “esses aspectos semânticos da comunicação são irrelevantes para o problema de engenharia. O aspecto significativo é que a mensagem real é selecionada de um conjunto de mensagens possíveis” (SHANNON, 1948, p. 379 apud LOGAN, 2012, p. 34). Shannon também sugere que significado não é uma condição necessária para a definição de informação. “Por isso, seria possível ter informação sem significado, o que quer que isso signifique” (LOGAN, 2012, p. 34).

Nessa teoria, a informação é vista como algo que existe independentemente de um observador, ou seja, é uma teoria de nível sintático (relação de sinais com sinais). Não possui nenhuma referência aos níveis semântico (relação de sinais com significados) e pragmático (relação de sinais com humanos) (CAPURRO; HJORLAND, 2007).

Por conta disso, muitos pesquisadores criticaram a definição de Shannon. Uma das críticas mais importantes foi feita por MacKay (1951, apud LOGAN, 2012), que sugeriu que a informação deve ser definida como “a mudança mental em um receptor, portanto, com significado”.

Mackay (1951, apud LOGAN, 2012) propôs, portanto, que Shannon estava preocupado com o que chamou de “informação seletiva”, que é a informação calculada considerando-se a seleção de elementos de mensagem de um conjunto. Mas a informação seletiva por si só não é suficiente, também é necessário um outro tipo de informação que ele chamou de “estrutural”. Informação estrutural indica como a informação seletiva deve ser compreendida; é uma mensagem sobre como interpretar uma mensagem.

A informação estrutural deve envolver a semântica e o sentido se ela pretende ser bem sucedida no seu papel de interpretar a informação seletiva. A informação estrutural está preocupada com o efeito e o impacto da informação na mente do receptor e, portanto, é reflexiva. A informação estrutural tem uma relação com a pragmática, bem como com a semântica, na qual tenta preencher a lacuna explicativa entre o significado literal de uma frase e o significado pretendido pelo falante. (LOGAN, 2012)

Mackay (1969 apud LOGAN, 2012, p. 23) foi o primeiro a trabalhar com a máxima “informação é uma distinção que faz a diferença”, mais conhecida na versão de Bateson (1973 apud LOGAN, 2012, p.23) como “a diferença que faz a diferença”. Nestas frases está a noção de que é o significado da informação que faz a diferença e isso é o oposto da definição de Shannon para o mesmo termo.

Essa visão era compartilhada por outros pesquisadores que se queixavam de que a definição de informação de Shannon não descrevia completamente a comunicação (LOGAN, 2012). Shannon também não discordava disso e “frequentemente advertia de que a [sua] teoria só deveria se aplicar a certas situações técnicas e não à comunicação em geral” (SHANNON, 1948, p. 74 apud LOGAN, 2012, p. 36). Ele deixa bem claro que a sua definição de informação não era a única, mas apenas uma definição de informação adequada para suas necessidades de engenharia.

Mesmo com esse alcance notadamente limitado, sua definição tornou-se o padrão pelo qual quase todas as formas de informação foram inspiradas. Essa tem sido aceita como a definição canônica de informação por todos, inclusive na comunicação, exceto por um pequeno grupo de críticos.

Para Logan (2012), o problema da definição de MacKay é que o significado não pode ser medido ou quantificado e, como resultado, a definição de Shannon “venceu” e mudou o desenvolvimento da ciência da informação (e de diversas outras áreas). “A vantagem que Shannon teve sobre Mackay definindo informação como o sinal em vez de o significado, foi sua capacidade de matematicizar a informação e provar teoremas gerais, independente do meio que levou a informação” (LOGAN, 2012, p. 35).

Porém, a seleção, aspecto básico do moderno conceito de informação no sentido de comunicação de conhecimento, foi conservado por Shannon. “Quando estamos lidando com o significado de uma mensagem, discutimos interpretação, isto é, a seleção entre as possibilidades semânticas e pragmáticas da mensagem” (CAPURRO; HJORLAND, 2007, p.169). Nesse sentido, interpretar uma mensagem significa introduzir a perspectiva do receptor, suas crenças e desejos, tornando-o um parceiro ativo no processo de informação.

Esses aspectos são levados em maior consideração nas definições de informação das ciências humanas e sociais. Para Luhmann (1987 apud CAPURRO; HJORLAND,

2007), por exemplo, o significado é produzido através do processamento de diferenças e isto é possível porque há ofertas de significado a partir das quais uma escolha pode ser feita. A informação é, então, um evento que produz conexão entre diferenças. Para o autor, compreensão é a diferença entre oferta de significado e escolha, já comunicação é a união de oferta de significados, informação e compreensão.

De acordo com esta teoria, nenhuma transmissão de informação ocorre entre o emissor e o receptor. Esta metáfora de coisas-orientadas, implica na ideia de que existe algo que o emissor possui e perde ao transmiti-la. Na verdade, entretanto, o emissor faz uma sugestão para seleção. A informação não é algo idêntico tanto para o emissor quanto para o receptor, mas tem que ser constituída pelo processo de comunicação. (LUHMANN, 1987 apud CAPURRO; HJORLAND, 2007, p.172)

A metáfora de coisas orientadas é apenas uma das diversas metáforas cotidianas criadas para explicar processos de comunicação, que podem trazer erros e insights. A metáfora mais antiga da comunicação é provavelmente a do transporte de uma mensagem por um mensageiro. Segundo Nöth (2011), esse cenário de transporte material implica ao menos três subcenários: mensagens são objetos, objetos são transportados em contêineres e há um caminho, canal ou conduto de transporte. Portanto, mensagens são transportadas em contêineres, que têm um objeto como conteúdo. “Emissores *despacham, transmitem, enviam* ou *encaminham* esses objetos por meio de veículos em condutos tal como caminhos, tubos, canais ou fios elétricos para receptores” (NÖTH, 2011, p.89). Os contêineres mais comuns das mensagens são as palavras, os conteúdos são os significados que eles contêm, ou seja, as ideias do emissor.

Para Nöth (2011), entre as verdades que essas metáforas trazem está a de que a comunicação ocorre entre ao menos dois comunicadores por meio de signos externos transmitidos do primeiro para o segundo. Porém, entre os erros, se destacam as imagens de que: comunicação é transferência de objetos provindo de um emissor, que se separa deles, e de que os objetos de transferência são preservados na sua essência ao percorrerem o caminho que os leva das suas origens até os seus destinos.

Em seu trabalho, Nöth (2011) apresenta três formas de simetria como modelos adequados para caracterizar os diferentes cenários da comunicação.

O cenário da simetria caracteriza metáforas que retratam o receptor como um agente que faz exatamente a mesma coisa que o emissor – só na ordem inversa. Ele retira o mesmo conteúdo do contêiner da mensagem que o emissor lá colocou, e assim ele entende a mensagem conforme a intenção do emissor. O cenário da antissimetria [...] postula que o conteúdo entendido pelo receptor é o mesmo que aquele enviado pelo emissor, mas este cenário enfatiza a diferença entre os papéis dos participantes do processo comunicativo. A diferença mais frequentemente enfatizada é que emissor é um agente ativo que determina o processo enquanto o receptor influenciado pelo emissor, é reduzido no seu papel à passividade. O cenário da assimetria diz o oposto: comunicação é uma interação antagônica, um intercâmbio entre defensores de interesses opostos. (NÖTH, 2011, p.92)

A metáfora da comunicação como controle é melhor representada pelo paradigma da comunicação antissimétrico. Segundo Nöth (2011), o cenário é simétrico na medida em que ele pressupõe que o mesmo conteúdo passe das mentes do emissor às mentes dos receptores. Mas é antissimétrico na medida em que os papéis do emissor e do receptor são desiguais. “O poderoso emissor influencia ou até controla os seus receptores usando as mídias como instrumentos de manipulação” (NÖTH, 2011, p.93).

Essas metáforas também fazem parte das teorias de comunicação. No modelo de Shannon e Weaver, predomina a antissimetria. “Em verdade, o receptor da mensagem fica mudo e restringe-se ao papel passivo de receber a mensagem tal como ela foi emitida pelo emissor.” (NÖTH, 2011, p.95). Nessa comunicação unidirecional, o emissor é o agente ativo enquanto o receptor permanece passivo. Considerando ainda que a mensagem transmitida não tem significado, cabe a crítica de S. J. Schimidt (1996, p.52 apud NÖTH, 2011, p.96) que “emissor e receptor aparecem nesse modelo apenas como dados formais, como caixas pretas, como máquinas de Input-Output ou então como computadores que trocam informação entre si”. Nöth (2011) define, portanto, que comunicação não é unidirecional e não corresponde ao cenário antissimétrico da comunicação controlada como explicada acima porque o locutor, na verdade, é influenciado pela presença do ouvinte. O ouvinte, desta maneira, se torna uma espécie de coautor da mensagem do locutor.

No YouTube, isso pode ser visto principalmente pela área de comentários dos vídeos. Mesmo havendo problemas de comunicação nesse local, muito da comunicação e da aproximação entre público e criador de conteúdo ocorre através de comentários.

Exemplos disso são vídeos criados apenas com o propósito de falar e responder os comentários de outros vídeos como no caso de “Escola sem partido: resposta aos

comentários (#Pirula 149.3)” do Canal do Pirula, citado anteriormente, ou temas de vídeos que são escolhidos pelo público a partir de sugestões enviadas nesse campo e dúvidas pontuais que são respondidas. O canal Ponto em Comum também cria essa interação com perguntas ao final de cada vídeo e a seleção de respostas interessantes para aparecer em destaque, estimulando a participação, muitas vezes bem humorada, das pessoas que acompanham o canal (ver figura 7).



Figura 7: Comentários em destaque ao final dos vídeos do canal Ponto em Comum

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

Ao visitar os comentários dos vídeos analisados nesse trabalho, podemos perceber que essa forma de interação não é perfeita e possui muito “ruído”. Mas fica clara também a importância dessa possibilidade de *feedback* e sua influência no que é produzido em cada canal. Outros meios também são utilizados com esses fins, por exemplo nas redes sociais de cada criador de conteúdo. Por lá, os seguidores também podem deixar suas críticas, fazer suas perguntas e dar sugestões sobre o futuro do canal e o conteúdo produzido. Apesar da distância física entre os emissores e receptores nesse

caso, a comunicação ainda existe e não possui uma antissimetria extrema como no caso da metáfora de controle.

O modelo de Shannon e Weaver apresenta ainda outros elementos que influenciam na comunicação. O primeiro deles é o ruído, que tecnicamente, é um defeito da qualidade da transmissão. Porém, para a semiótica, a metáfora do ruído introduz um terceiro agente no processo comunicativo cuja finalidade é a de impedir o entendimento entre o locutor e o ouvinte. “Para quem entende comunicação conforme o paradigma da simetria como uma interação comunicativa com a finalidade de compartilhar informação ou de chegar a um entendimento mútuo, o ruído só tem conotações negativas. A lógica do ruído é a lógica da disjunção e corresponde ao modelo da assimetria” (NÖTH, 2011, p.97)

Outro elemento é o código, que tem sua origem na criptografia militar. O emissor codifica sua mensagem por segurança e compartilha o código apenas com o seu receptor, que decodifica a mensagem para compreendê-la (NÖTH, 2011). No modelo de Shannon, as transformações das ondas acústicas em sinais transmitidos na forma de impulsos eletromagnéticos são, metaforicamente, como um processo de codificação e a atividade inversa do destinatário como uma decodificação da mensagem. “O pressuposto deste cenário é uma simetria fundamental entre as mensagens emitidas pelo locutor e recebidas pelo destinatário, que só o ruído pode prejudicar” (NÖTH, 2011, p.97).

Para os semioticistas da tradição linguística, o conceito de código é aplicado como metáfora da competência linguística e cultural do emissor e receptor da mensagem.

Neste sentido, os códigos dos locutores e ouvintes evidentemente se distinguem sempre. Uma vez que o conceito de código virou metáfora para o repertório de todos os signos na competência do emissor e do receptor, o modelo tinha que levar em consideração diferenças fundamentais entre os códigos dos emissores e dos receptores. (NÖTH, 2011, p.97)

A comunicação ocorre, portanto, quando os repertórios dos dois comunicadores se encontram, ou seja, são compatíveis. Segundo Nöth (2011), a falta de um receptor em entender o emissor nesta tradição não é devido a um repertório restrito de signos, mas só ao fato de que os dois repertórios são diferentes. Nestas circunstâncias, a comunicação só pode resultar num entendimento parcial. “A impossibilidade de uma congruência entre a mensagem emitida e a mensagem recebida é meramente devida a

uma diferença entre os horizontes dos dois comunicadores” (NÖTH, 2011, p.98). A simetria, portanto, é apenas parcial.

Os pós-estruturalistas têm uma visão mais extrema desse modelo de comunicação, apostando no paradigma de assimetria fundamental, em que a comunicação é improvável ou até impossível (NÖTH, 2011). Para Luhmann (1984 apud NÖTH, 2011), a comunicação é impossível porque mentes são sistemas cognitivos fechados. “A mente do emissor tanto como a mente do receptor são caixas pretas, que não permitem ter informação recíproca sobre o pensamento do outro. O receptor não pode enxergar aquilo que acontece dentro da cabeça do emissor e vice-versa” (1984, p.156 apud NÖTH, 2011, p.100). Nesse cenário, comunicação significa a transformação de uma mensagem em ruído. Segundo Nöth (2011), a mensagem do emissor, conforme o paradigma da assimetria, é, por definição, interpretada de uma maneira inteiramente diferente pelos emissores de um lado e pelos receptores do outro.

A teoria de comunicação de Peirce (1839 apud NÖTH, 2011) oferece algumas alternativas para esses problemas. Primeiramente, o pesquisador reconhece que a mente do locutor é de certa maneira uma caixa preta para o ouvinte e vice-versa, mas sugere que, para entender o locutor, o ouvinte compara os fragmentos da vida do outro com o próprio horizonte cognitivo. Entender o outro não é, portanto, impossível.

Na medida em que o ouvinte reconhece os signos do outro no próprio horizonte semiótico, o acesso à mente do outro se torna possível. Portanto, o receptor não constrói o sentido de uma mensagem de novo, mas ele a reconstrói a partir da suposição da semelhança e não da diferença fundamental dos dois horizontes cognitivos. (NÖTH, 2011, p.102)

Peirce (1839 apud NÖTH, 2011) também reconhece a impossibilidade de uma simetria perfeita entre o emissor e o receptor da mensagem, mas define que o ideal da simetria não está ausente do diálogo entre o locutor e o ouvinte. Para ele, um locutor, na comunicação verbal, nunca pode esperar poder representar aquilo que quer exprimir com perfeição ou adequação absoluta. “Quanto mais complexo o assunto for mais vago as palavras têm que ser. Mas essa vagueza fundamental dos signos não é deplorável; ela abre um espaço criativo para a interpretação, que permite que os signos cresçam nas interpretações” (NÖTH, 2011, p.103).

Por último, Peirce (1839 apud NÖTH, 2011) reconhece um terceiro agente na comunicação, mas esse agente não é o ruído e sim a própria mensagem. Segundo Nöth (2011), as palavras, os assuntos e os significados da mensagem, ou seja, os signos, participam do e determinam o diálogo entre o emissor e o receptor da mensagem como agentes ativos. Eles não são meros instrumentos de dois agentes comunicantes autônomos. A mensagem do locutor é também determinada pelos objetos que ela representa. “A realidade, representada pela mensagem, participa na comunicação através os signos e os seus objetos. Estes são uns dos fatores pelos quais a mensagem tem que ser considerada como um terceiro agente no processo comunicativo” (NÖTH, 2011, p.104).

Capurro e Hjørland (2007) identificam que a distinção mais importante nas discussões sobre informação é exatamente aquela entre informação como objeto ou coisa e informação como um conceito subjetivo, como signo, isto é, como dependente da interpretação de um agente cognitivo e de seu contexto. “Nesse caso o contexto envolve a área de conhecimento, os interesses, a formação e capacidades dos sujeitos envolvidos” (MATHEUS, 2005, p. 146).

Para Capurro (1996 apud CAPURRO; HJORLAND, 2007), informação é uma categoria antropológica que diz respeito ao fenômeno e mensagens humanas, cujas estruturas verticais e horizontais estão relacionadas ao conceito grego de mensagem (angelia). Capurro desloca, portanto, o seu foco da definição de informação para uma teoria da mensagem (angelética), baseada na interpretação do que é transmitido.

A relação essencial talvez seja que em qualquer processo que envolve a comunicação da informação, há sempre uma mensagem (sinal com significado) que é emitida, tendo sido solicitada ou não, mas diferentes possibilidades para tal mensagem ser recebida e interpretada como informação (signo). (MATHEUS, 2005, p.148-149)

Nessa teoria, a mensagem possui cinco dimensões: forma, conteúdo, objetivo, produtores e receptores. Sobre a dimensão objetivo, Capurro (2003 apud MATHEUS, 2005) sustenta a teoria de Vilem Flusser (1996 apud MATHEUS, 2005) que supõe dois objetivos possíveis no processo de comunicação: objetivo dialógico – a fim de gerar novas informações; e objetivo discursivo – a fim de distribuir informações.

Para o autor (MATHEUS; CAPURRO, 2005 apud MATHEUS, 2005), a sociedade o século XXI é na verdade a sociedade da mensagem. Capurro explica que a sociedade da mensagem se caracteriza pelos novos meios de comunicação descentralizada, especialmente as redes digitais globais que permitem a interação de muitos para muitos (e.g. Internet), em contraposição aos meios de comunicação de massa centralizados e regulamentados anteriormente disponíveis, e também a comunicação de um para um (e.g. telefone). (MATHEUS; CAPURRO, 2005 apud MATHEUS, 2005)

A respeito das linguagens e códigos utilizados nos processos de comunicação, Capurro afirma que “a fim de selecionar ou interpretar uma mensagem o receptor deve ter algum tipo comum de pré-compreensão em relação ao emissor da mensagem, por exemplo um formato comum ou um código (linguístico)” (CAPURRO, 2003, p.2; 3 apud MATHEUS, 2005, p.158). Portanto, a fala, por exemplo, pode transmitir uma mensagem através da linguagem, resultando, ou não, em um significado semântico, a informação (MATHEUS, 2005, p.158).

O autor também destaca sua preocupação com os interesses envolvidos na análise do conteúdo da informação, a fim de evitar o tratamento a informação como algo apenas objetivo, no sentido material, e positivo, no sentido de expressão da verdade, mas sim como uma manifestação presente no convívio social, que carrega consigo interesses, verdades, meias-verdades e mentiras. (MATHEUS, 2005)

Considerando todos esses pontos de vista para o conceito de informação, parece não haver uma ideia única para qual esses conceitos convirjam e, portanto, nenhuma teoria proprietária da informação (BOGDAN, 1994, p.53 apud CAPURRO; HJORLAND, 2007).

Ao mesmo tempo em que não é possível estabelecer um conceito único para informação em todas as áreas do conhecimento, as diferentes disciplinas científicas buscam conceitos compatíveis a fim de permitir a interdisciplinaridade e o diálogo, o que pode levar à perda de qualidade, a analogias inadequadas e a equívocos. (MATHEUS, 2005, p.154)

O enfoque das ciências humanas e sociais na interpretação da informação mostra que o conteúdo e não a tecnologia da informação pode ser o principal desafio tanto para a economia quanto para a sociedade em geral. A sociedade da informação pode então

ser chamada de sociedade do conhecimento, em que a produção, distribuição e acesso à informação estão no centro da nova economia. (CAPURRO; HJORLAND, 2007)

Aprofundando-se na parte do conhecimento nessa equação, podemos ver a informação como uma estrutura significativa com competência e intenção de gerar conhecimento no indivíduo e em seu grupo possibilitando o seu desenvolvimento e bem estar. (XAVIER, 2010)

Disponibilizar informação é promover a geração de conhecimento que por sua vez produzirá mais informação e assim sucessivamente; somente com uma política nacional de desenvolvimento em ciência e tecnologia, mas não só a partir dela, viabilizar-se-á a manutenção desse ciclo. (XAVIER, 2010, p. 80)

Para Xavier (2010), portanto, a informação é o material direto, a matéria-prima que compõe o conhecimento. Nesse sentido, a cadeia produtiva do conhecimento passa, necessariamente, pela produção da informação.

A partir do levantamento desses conceitos, podemos perceber que o que é informativo depende das necessidades interpretativas e habilidades do indivíduo (e de seu grupo), ou seja, entendendo a informação como um conceito subjetivo. O tipo de conteúdo transmitido nos vídeos de divulgação científica do YouTube pode ser caracterizado como informativo considerando-se que seu aspecto semântico e, conseqüentemente, sua interpretação são indispensáveis para essa caracterização.

Esse conteúdo informativo demanda, portanto, um receptor humano. Porém, a informação passada só é considerada informação (ou uma diferença que faz a diferença mental no receptor da mensagem) se for compreendida, ou seja, interpretada. Pelos comentários dos vídeos podemos perceber que, para muitas pessoas, os vídeos não são informativos. Como um conceito subjetivo, isso é possível e pode ser visto no caso dos *haters*, que não têm real interesse na informação disponibilizada. Interpretar significa introduzir a perspectiva do receptor. Com essas diferentes possibilidades, fica claro que a informação não é um objeto que é transmitido intacto de um emissor para um receptor.

A comunicação que ocorre entre produtores de conteúdo e público no YouTube é bem explicada pela teoria de comunicação de Peirce (1839 apud NÖTH, 2011) em que há apenas a possibilidade de uma simetria parcial e imperfeita à medida que a compreensão surge do reconhecimento dos signos do outro no próprio repertório. Esse

reconhecimento, porém, não é perfeito e a informação passa pelo processo importante de interpretação.

Além do aspecto humano da informação, podemos refletir também a respeito do aspecto técnico da informação que é transmitida através de sinais em rede para que a plataforma do YouTube seja possível e para que os vídeos de divulgação científica possam ser disponibilizados e vistos de qualquer lugar do mundo.

Os vídeos de divulgação possibilitam, portanto, a distribuição de informação, que se materializa na forma de conhecimento científico em um processo comunicativo que utiliza a internet e, mais especificamente, a plataforma do YouTube como meio. Essa informação é passada de maneira muito rica e pode ser educativa a partir dos diversos recursos que o audiovisual disponibiliza. No YouTube, os canais de divulgação científica enriquecem seu conteúdo com animações, recursos sonoros (como vinhetas, distorção da voz no uso de personagens, músicas, etc), imagens, gráficos, entrevistas que podem ser acompanhadas ao vivo pelo público, entre diversos outros recursos.

Tudo isso possibilita que seu possível caráter educativo seja muito mais atrativo e dinâmico que as formas tradicionais de ensino observadas nas escolas. Essas novas possibilidades educativas serão discutidas mais a fundo a seguir.

4. POTENCIAL EDUCATIVO

O processo de aprendizagem pode ser compreendido como qualquer processo que, em organismos vivos, **leve a uma mudança permanente de capacidades**, que não se deva unicamente ao amadurecimento biológico ou ao envelhecimento (ILLERIS, 2013, p.7 apud PORTUGAL, 2014). Segundo o autor, “toda aprendizagem acarreta a integração de dois processos muito diferentes: um processo externo de interação entre o indivíduo e seu ambiente social, cultural ou material e um processo psicológico interno de elaboração e aquisição” (ILLERIS, 2013, p.17 apud PORTUGAL, 2014, p.19).

Nesse sentido, a aprendizagem é tratada como um processo individual, ou camuflada em “módulos”, com diversos começos e finais, mesmo que se diga contínua (PORTUGAL, 2014), como no caso da escola. Outra maneira de definir aprendizagem é proposta por Wenger (2013 apud PORTUGAL, 2014), baseado na participação social como um processo de aprender e conhecer.

Seu modelo de aprendizagem possui os seguintes componentes principais:

- Significado: um modo de falar sobre a nossa capacidade (mutável) – individual e coletivamente – para experimentar nossa vida e mundo como significativos;
- Prática: um modo de falar sobre os recursos, modelos e perspectivas sociais e históricos compartilhados, que possam sustentar o envolvimento mútuo na ação;
- Comunidade: um modo de falar sobre as configurações sociais nas quais nossas atividades são definidas como algo que merece ser perseguido e nossa participação é reconhecida como competência;
- Identidade: é um modo de falar sobre como a aprendizagem muda quem somos e cria histórias pessoais de formação no contexto de nossas comunidades. (WENGER, 2013, p.248-249 apud PORTUGAL, 2014, p. 20)

Segundo Portugal (2014), a aprendizagem nesse caso se dá, então, a partir de uma inter-relação entre a experiência, o como fazer, o pertencimento (à comunidade) e o tornar-se (o que os membros dessa comunidade são). “Todas essas ações ocorrem principalmente na esfera social, podendo ela estar dentro de uma sala de aula, [...] em um ambiente de trabalho, [...] em redes sociais” (PORTUGAL, 2014, p.21).

O conceito de aprendizagem tem, portanto, significados diversos (MOREIRA, 1999 apud PEDRO, 2014, p.16). Algumas definições do termo são voltadas à sua faceta cognitiva, que se caracteriza pelo armazenamento organizado de informações na memória do ser que aprende. Nesse sentido, as definições de aprendizagem incluem:

Condicionamento, aquisição de informação (aumento de conhecimento), mudança comportamental estável, uso do conhecimento na resolução de problemas, construção de novos significados, de novas estruturas cognitivas, revisão de modelos mentais. (MOREIRA, 1999, p. 13 apud PEDRO, 2014, p.16)

É importante destacar que o aprendizado é um processo que ocorre no cotidiano, independente de uma instituição como a escola (PEDRO, 2014). Assim, está presente desde o nascimento do indivíduo e se configura como um processo contínuo mesmo após o término dos estudos em escolas e universidades (PORTUGAL, 2014). Esse é considerado o “aprendizado ao longo da vida”, que “significa literalmente que a aprendizagem deve ocorrer em todas as fases do ciclo da vida, desde o berço até o túmulo, e, [...] que deve ser em toda a vida, da escola ao ambiente de trabalho, em casa e na comunidade” (GREEN, 2002 apud PORTUGAL, 2014, p. 13).

Segundo Portugal (2014), este aprendizado é caracterizado por inúmeras formas de se aprender: no dia a dia, entre amigos e, cada vez mais, na internet. As modalidades de educação propostas por Colley, Hodkinson e Malcolm (2002) abarcam todas essas possibilidades de aprendizado. São elas:

- Educação formal: aprendizado fornecido tipicamente por uma instituição de educação ou treinamento, estruturado (em termos de objetivos de aprendizagem, tempo de aprendizado ou sustentação) e que leva a uma certificação. É intencional, do ponto de vista do aprendiz.
- Educação não formal: não é fornecido por uma instituição educacional ou de treinamento e não leva à certificação. Entretanto, é estruturado (em termos de objetivos, tempo e suporte à aprendizagem). É intencional, do ponto de vista do aprendiz.
- Educação informal: resulta das atividades do dia a dia relacionadas ao trabalho, família ou lazer. Não é estruturado (em termos de objetivos, tempo e suporte à aprendizagem) e normalmente não leva a uma certificação. O aprendizado informal pode ser intencional, mas na maioria das vezes é não intencional ou incidental. (COLLEY, HODKINSON e MALCOLM, 2002 apud PORTUGAL, 2014, p.16)

Existe, porém, um espectro que reúne essas definições, já que nem todos os tipos de aprendizagem se referem a apenas uma categoria de educação. Esse espectro representa o “estado de formalidade do ensino”, em que, de um lado, encontra-se o ensino formal e, do outro, o ensino informal. (PORTUGAL, 2014)

Para Portugal (2014), pode se compreender que existem situações em que a aprendizagem se dá em um contexto mais próximo do formal, com menos influências informais (como em uma sala de aula clássica), com mais influências informais (como quando alunos assistem a um filme em sala para uma posterior discussão) ou o inverso, um contexto mais próximo do informal com mais influências formais (como quando uma família vai ao zoológico e lê informações técnicas sobre os animais) ou com menos influências formais (como quando um amigo ensina algo que aprendeu na televisão para o outro).

Em 2009, sob a coordenação do Conselho Nacional de Pesquisa dos EUA (em inglês *National Research Council – NRC*), foi publicado o *Learning Science in Informal Environments: people, places and pursuits*, um relatório a respeito do aprendizado informal (PEDRO, 2014). Segundo Pedro (2014), o principal objetivo desse relatório foi examinar as possibilidades para o aprendizado de ciências em ambientes informais. Sendo que

Ambientes informais incluem uma ampla gama de configurações, como conversas familiares em casa, visitas a museus, centros de ciência, ou outros ambientes planejados, além de atividades diárias como jardinagem, atividades recreativas como caminhadas e pesca e participação em clubes. Praticamente todas as pessoas de todas as idades e formações se envolvem em atividades que podem apoiar a aprendizagem de ciências no decurso da vida diária. (NRC, 2009, p.1 apud PEDRO, 2014, p.20)

Schugurensky (2000, p.3 apud PEDRO, 2014, p.21) propõe uma divisão do aprendizado informal em duas categorias para facilitar sua compreensão: intencional e consciente. Entre as possibilidades de aprendizado informal está o autoaprendizado, caracterizado pela busca do indivíduo para a compreensão de um conteúdo sem a assistência de um educador, mas que pode contar com a ajuda de alguém ou de um grupo que sirva como fonte de consulta. Segundo o autor, essa modalidade de aprendizagem é considerada intencional e consciente. “É intencional, pois o indivíduo tem a intenção de aprender algo de forma espontânea, e consciente, estando ciente de que aprendeu alguma coisa” (SCHUGURENSKY, 2000 apud PEDRO, 2014, p.21).

Já o aprendizado acidental ocorre quando o indivíduo não tem a intenção de aprender algo. Porém, a partir de alguma experiência involuntária, ele tem consciência

de que aprendeu alguma coisa, ou seja, seu aprendizado foi involuntário, mas consciente (SCHUGURENSKY, 2000 apud PEDRO, 2014, p.21).

Por fim, o aprendizado de socialização refere-se à internalização de valores, ou seja, a incorporação inconsciente de valores, crenças, ideias, comportamentos e habilidades. Esse aprendizado ocorre na vida cotidiana do indivíduo que, em princípio, não tem a intenção de adquirir tal conhecimento e também não tem consciência sobre o que está aprendendo. Esse indivíduo pode, porém, ter uma consciência tardia referente ao que aprendeu no grupo de convívio (SCHUGURENSKY, 2000 apud PEDRO, 2014, p.21).

Por exemplo: quando [...] for exposto, e conviver com outros grupos de diferentes etnias, pode ser despertado e reconhecer que possui alguns preconceitos ou diferenças do grupo que conheceu e esse conhecimento foi adquirido pela comunidade que vivia anteriormente, a socialização primária. (SCHUGURENSKY, 2000, p.5 apud PEDRO, 2014, p.21)

Outro aspecto importante do ensino informal é a possibilidade de uma aprendizagem por livre escolha. Enquanto alunos em sala de aula muitas vezes são obrigados a aprender determinados conteúdos científicos motivados extrinsecamente, muitos destes desenvolvem aprendizagens muito mais significativas fora do contexto escolar (PORTUGAL, 2014).

A aprendizagem de ciência e tecnologia é uma parte importante desta mudança educacional. As pessoas se engajam na aprendizagem de ciência e tecnologia todos os dias, em todas as facetas de suas vidas – em casa, no trabalho, e no mundo afora; e muito disso é aprendizagem de livre-escolha. Enquanto nos esforçamos para desenvolver o interesse, o conhecimento e a compreensão da ciência em geral, precisamos estar cientes do grande número de formas, momentos e lugares em que uma pessoa aprende a ciência em toda a sua vida. (DIERKING, 2005. p.146 apud PORTUGAL, 2014, p.22)

Esta aprendizagem quase nunca resulta em uma titulação formal em uma instituição acadêmica, mas certamente muda a visão do aprendiz sobre o mundo à sua volta (PORTUGAL, 2014). É denominada, portanto, aprendizagem por livre escolha “o tipo de aprendizagem que ocorre quando os indivíduos exercem escolha e controle significativos sobre sua aprendizagem” (FALK, 2005, p.270 apud PORTUGAL, 2014, p.23).

Esse é o tipo de aprendizagem que ocorre na divulgação científica como um todo, em museus, zoológicos, aquários, organizações comunitárias, na mídia impressa e na internet, por exemplo. Falk (2005 apud PORTUGAL, 2014, p.23) justifica a necessidade deste termo argumentando que difere da aprendizagem em ambientes informais em geral, uma vez que a aprendizagem por livre escolha não obrigatoriamente (embora na maioria das vezes) ocorre de maneira voluntária, organizada pelo aprendiz e no ritmo que este estabeleceu. Também é possível que esta ocorra (graduadas as devidas proporções), nos ambientes formais de ensino, quando o aprendiz assume um papel ativo no processo de aprender, sobrepondo outras motivações externas.

Os vídeos de divulgação científica no YouTube trabalhados aqui se enquadram, portanto, na categoria de ensino informal já que não são estruturados nem levam a nenhuma certificação. Podem, porém, dependendo do uso dado aos vídeos ou de seu público, estar em diferentes locais do espectro de formalidade explicado anteriormente. Como veremos mais à frente, os vídeos podem estar em um contexto mais formal, como da sala de aula, mesmo tendo um caráter informal em sua origem.

O YouTube, como um possível ambiente informal de ensino por si só, é utilizado majoritariamente como uma plataforma de aprendizagem por livre escolha. No caso dos vídeos de divulgação científica, principalmente, essa aprendizagem se dá unicamente pelo interesse do usuário, que pode acessar o vídeo quando desejar assim como pará-lo ou ignorá-lo. Também pode ser caracterizado, portanto, como autoaprendizagem, considerada intencional e consciente.

Outra possibilidade menos frequente é a de uma aprendizagem acidental, em que a experiência é involuntária, mas consciente. Isso pode ocorrer, quando alguém descobre os vídeos de divulgação científica por acaso e acaba se interessando pelo seu conteúdo. Ainda que isso aconteça, a escolha consciente por continuar consumindo este tipo de vídeo é majoritária e pode ser percebida e acompanhada através dos números de visualizações e inscritos em cada canal.

Esses vídeos, porém, não costumam se auto classificar como educativos, mesmo sendo esta uma das características do conteúdo da divulgação científica. O termo educativo é utilizado, normalmente, para classificar outro tipo de vídeo, que tem como objetivo abordar os conteúdos trabalhados pela educação formal. Os canais educativos

costumam utilizar o formato de videoaula e auxiliam alunos de diversos anos escolares com vídeos de reforço e preparatórios para o vestibular. Apesar de compartilharem essa característica de serem educativos, as videoaulas e os vídeos de divulgação científica têm focos e objetivos diferentes.

A maioria dos canais tem seus vídeos pautados em uma concepção de educação tradicional-comportamentalista. Tradicional pois coloca o aluno-espectador como receptor e reprodutor de informações, sem papel ativo sobre o material audiovisual, já que a possibilidade real e interação do aluno com os vídeos é ainda menor que em uma aula presencial. (SOUZA & GASPARIN, 2012 apud REZENDE et al, 2015, p.7)

A partir de entrevistas com produtores de conteúdo de divulgação científica para o YouTube, Portugal (2014) destaca que a dinâmica de ensino e aprendizagem que ocorre na plataforma é completamente diferente das experimentadas por professores e alunos em um contexto formal.

Primeiramente, o interesse em aprender é o que em grande parte faz com que os espectadores assistam aos vídeos de divulgação científica. Porém, o interesse em ensinar também tem um grande papel no sucesso dessas iniciativas. “Diferentemente de outras carreiras, o ‘professor’ no YouTube não só é livre para escolher atuar como tal, como tem a total liberdade de ensinar aquilo que lhe é interessante ou conveniente” (PORTUGAL, 2014, p.43).

Os produtores de conteúdo entrevistados pelo autor demonstraram o desejo de ensinar aquilo que os cativa, que julgam interessante, em oposição aos professores inseridos no sistema formal de ensino, que possuem um programa a seguir, e que, por mais que se interessem pelo currículo proposto pelo sistema de ensino, não são livres para escolher o que ensinar.

Deparamo-nos então com um novo tipo de professor, aquele que ensina por livre-escolha. Uma vez que não é regido por uma instância reguladora que define o que ensinar e o que não ensinar, este tem liberdade para compartilhar com seus alunos (informais) aquilo que lhe cativa, que julga importante ou interessante na ciência (ou em qualquer outra área), o que naturalmente lhe tratá uma motivação extra, quase que intrínseca para o fazer. (PORTUGAL, 2014, p.55)

Essa liberdade ao ensinar é importante porque, assim como o aluno em uma situação formal se desmotiva quando percebe a desmotivação de seu professor, a paixão com que os professores que ensinam por livre-escolha motiva este aluno informal.

O pesquisador observa também que nesse cenário não há relação de poder entre o professor e o aprendiz, uma vez que este não tem nenhuma obrigação em aprender nem é culturalmente forçado a prestar atenção no vídeo, pois em qualquer momento o aprendiz pode parar de assisti-lo.

Essa característica difere-se dos contextos formais de aprendizagem, em que o professor exerce influência direta sobre os alunos (seja impondo suas ideias, seja sugerindo o que devem aprender), mas assemelha-se ao ensino de ciências através de outras mídias no tocante às escolhas que o aprendiz é livre para fazer (uma vez que o indivíduo lê ou assiste um filme, em geral, se quiser). (PORTUGAL, 2014, p.45)

Os produtores de conteúdo de divulgação científica para o YouTube ainda exercem um certo “poder” sobre o conteúdo divulgado já que são eles que escolhem as fontes utilizadas na pesquisa e os temas a serem abordados em cada vídeo. Mesmo assim, o aprendiz pode decidir não assistir o vídeo ou interagir com o que foi produzido.

Esse *feedback* possibilitado pela plataforma do YouTube é classificado como complexo por Portugal (2014), pois envolve, entre outras coisas, os comentários, aprovações/desaprovações e tempo de vídeo assistido, sendo que todos esses são fornecidos pela própria plataforma para o produtor do canal. Para Portugal (2014, p.46),

Este feedback é mais sincero do que o recebido por professores de seus alunos em sala, que muitas vezes são mascarados pela pressão que os professores realizam em seus alunos, pois precisa deles quietos, prestando atenção e aprendendo em uma sala de aula tradicional. No YouTube essas relações são inexistentes, ou até se invertem, em que o produtor deve se esforçar ao máximo para suprir ou superar as expectativas dos espectadores. Há de se pontuar que mesmo assim, por vezes estes são até exagerados ao criticar, por serem conscientes da impunidade de seus comentários.

Segundo o autor, essa possibilidade de diálogo e de proximidade com os divulgadores de conteúdo científico são de grande influência no interesse do público por esse tipo de conteúdo. A estrutura das interações no YouTube é completamente dinâmica, justificando sua caracterização dentro do que é conhecido como Web 2.0, explicada anteriormente. “Ora o usuário é um espectador, que assiste passivamente a

um vídeo, ora toma uma atitude mais ativa, quando comenta, classifica (marcando [...] como ‘gostei’ ou ‘não gostei’) ou compartilha o vídeo e, em algumas vezes, produz seus próprios vídeos” (PORTUGAL, 2014, p.37).

Na maioria dos dicionários o termo interação aparece relacionado a um ou mais dos seguintes significados: ação recíproca de dois ou mais corpos uns nos outros; atualização da influência recíproca de organismos inter-relacionados; ação recíproca entre o usuário e um equipamento (computador, televisor, etc); ações e relações entre os membros de um grupo ou entre grupos de uma sociedade (KAMERS, 2013).

O conceito de interação vem de longe. Na física refere-se ao comportamento de partículas cujo movimento é alterado pelo movimento de outras partículas. Em sociologia e psicologia social a premissa é: nenhuma ação humana ou social existe separada da interação. O conceito de interação social foi usado pelos interacionistas a partir do início do século XX. Designa a influência recíproca dos atos de pessoas ou grupos. Um desdobramento dessa corrente é o interacionismo simbólico que estudou a interação entre indivíduos e instituições no sentido de verificar como são coagidos por elas e de como buscam transcender essa coação. (SILVA, 1998 apud KAMERS, 2013, p.86)

Existem, portanto, diversas definições para o termo interação. Aqui, nos interessa resgatar as definições de interação utilizadas para descrever processos comunicativos. Assim, podemos compreender melhor o que ocorre no YouTube.

Primeiramente, é necessário diferenciar “reação” a uma mensagem de “interação” com a mesma. Para Raymond Williams (1979, p.139 apud KAMERS, 2013, p.90), existe uma confusão entre esses conceitos já que a maioria das tecnologias vendidas e difundidas como “interativas” eram na verdade simplesmente “reativas”, pois diante delas o usuário tem escolha apenas dentro de um leque de opções definido.

Machado (2011) completa dizendo que para a maioria dos videogames vendidos como interativos e aplicativos multimídia, atualmente, esse fato continua sendo verdade, posto que as possibilidades de reação num jogo, por exemplo, estão limitadas àquelas pré-programadas, mesmo que o acesso a elas dependa da reação do jogador em cada parte do jogo. (KAMERS, 2013, p.90)

Para Machado (2011, p.225 apud KAMERS, 2013, p.90), portanto, a interatividade implica na possibilidade de resposta autônoma, criativa e não prevista da audiência, mesmo, no limite, a substituição total dos polos emissor e receptor pela ideia mais estimulante de agentes intercomunicadores. Isso pode ser verificado no YouTube quando

o “receptor” de um vídeo publica seu próprio conteúdo na plataforma, adicionando a uma discussão iniciada por outra pessoa, se tornando, assim, também “emissor”.

Para dar conta dessas novas relações comunicacionais possíveis na Internet, Primo (2000, 2003, 2008 apud KAMERS, 2013) propõe uma nova epistemologia que não se limite ao caráter transmissionista da comunicação:

A tão conhecida fórmula **emissor** → **mensagem** → **meio** → **receptor** acaba sendo atualizada no seguinte modelo **webdesigner** → **site** → **internet** → **usuário**. Os termos são outros, foram ‘modernizados’, mas trata-se da mesma e caduca epistemologia. A diferença é que se destaca que não apenas se recebe o que o polo emissor transmite, mas também se pode buscar a informação que se quer. O novo modelo, então, seria: **webdesigner** → **site** → **internet** ← **usuário**. Esta seria a fórmula da chamada ‘interatividade’. (PRIMO, 2008, p.11 apud KAMERS, 2013, p.90, grifo meu).

O usuário, portanto, assume um novo papel na internet podendo interagir, modificar e produzir conteúdo. Por isso, Primo (2003, p.15 apud KAMERS, 2013, p.91) propõe que chamemos os envolvidos nesse processo de interagentes ao invés do termo “usuário”, muito utilizado nos estudos sobre interatividade. Para o autor, este termo deixa subentendido que a figura está à mercê de alguém hierarquicamente superior, que coloca um pacote a sua disposição para uso (segundo as regras que determina). Já o termo interagente emana a ideia de interação, ou seja, “a ação ou relação que acontece entre os participantes”.

O foco do autor passa, portanto, da emissão e recepção para o que ocorre “entre” esses espaços. Primo propõe que enxerguemos a interação como uma característica propiciada pelo meio e não algo intrínseco ao meio:

Dessa forma, poderia se chegar a um novo estágio onde as figuras dos polos emissor e receptor seriam substituídas pela “ideia mais estimulante” de agentes intercomunicadores. Tal termo nos chama a atenção para o fato de que os envolvidos na relação interativa são agentes, isto é, ativos enquanto se comunicam. E se comunicação pressupõe troca, comunhão, uma relação entre os comunicadores ativos é estabelecida com possibilidade de verdadeiro diálogo, não restrito a uma pequena gama de possibilidades reativas planejadas a priori. (PRIMO, 2000, p.86 apud KAMERS, 2013, p.91).

O autor também sugere uma tipologia para o estudo da interação mediada e propõe dois tipos de interação: mútua e reativa. A interação mútua, que nos interessa mais, se tratando do YouTube, caracteriza-se por relações interdependentes e processos

de negociação, em que cada interagente participa da construção inventiva e cooperada do relacionamento, afetando-se mutuamente. Já a interação reativa é limitada por relações determinísticas de estímulos e resposta, como explicado anteriormente. (PRIMO, 2003 apud KAMERS, 2013, p.92).

[...] a interação mútua deve ser compreendida em contraste com a interação reativa. A palavra “mútua” foi escolhida para salientar as modificações recíprocas dos interagentes durante o processo. Ao interagirem, um modifica o outro. Cada comportamento na interação é construído em virtude das ações anteriores. A construção do relacionamento, no entanto, não pode jamais ser prevista. Por conseguinte, o relacionamento construído entre eles também influencia o comportamento de ambos. Dessa forma justifica-se a escolha do termo ‘mútua’, visando salientar o enlace dos interagentes e o tríplice impacto simultâneo que cada ação oferece ao interagente, ao outro e ao relacionamento. (PRIMO, 2008, p.57 apud KAMERS, 2013, p.92).

A partir dessa base teórica, Kamers (2013) conclui que o YouTube foi realmente ficando cada vez mais interativo, pois se no início permitia apenas visualizar e enviar vídeos, agora aceita muito mais interações, pois permite a troca de mensagens na forma de comentários em tempo real, não só com quem postou o vídeo, mas com qualquer outro interagente que esteja conectado àquela página no momento, ou seja, permite o debate (ver figuras 8, 9, 10 e 11).

 **Tata Martins de Sousa** 2 meses atrás
amei o vídeo ! vcs poderiam fazer um sobre os sonhos?
Responder · 80  
[Ver todas as 9 respostas](#) ▾

 **Vitória Maria** 2 meses atrás
Minutos Psíquicos faz um vídeo desse mas só que de psicologia
Responder ·  

 **No Mundo Da Bia** 2 meses atrás
Apoiado!
Responder ·  

 **Bruno Costa** 2 meses atrás
faz um vídeo sobre paralisia do sono 😊
Responder · 42  
[Ver todas as 3 respostas](#) ▾

 **Ray** 2 meses atrás
tenho isso dms
Responder ·  

Figura 8: Comentários no vídeo “Quais são as abordagens na psicoterapia?” do canal Minutos Psíquicos

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

 **Lauber Vinicius** 2 meses atrás
duvida de um leigo: o psicólogo pode utilizar mais de 1 abordagem?
Responder · 10  
[Ver todas as 7 respostas](#) ▾

 **Catiano João Andrade** 2 meses atrás (editado)
na verdade o Psicólogo vai aplicar aquilo que é mais eficaz para o problema em questão, independente da abordagem, esse paradigma dentro da Psicologia se chama prática baseada em evidências, caso se interessar pesquise sobre no Google acadêmico "Psicologia Baseada em Evidências".
Responder · 6  

 **Rafael Batista** 2 meses atrás
Lauber Vinicius Sim, é possível, algumas pessoas tem mais afinidade por certas abordagens dentro do processo psicoterapeutico, como cada uma tem sua forma particular de abordar os problemas e acolher a pessoa, algumas acabam se tornando mais efetivas em casos específicos. Exemplos disso podem ser a [Ler mais](#)
Responder ·  

Figura 9: Comentários no vídeo “Quais são as abordagens na psicoterapia?” do canal Minutos

Psíquicos Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=PbdwQMfhALA>

 **Canal do Pirula** 11 meses atrás

Alguns pontos eu nunca tinha pensado. Mas confesso que já tinha pensado na maioria desses argumentos. Discordo de um ou outro ponto, mas no geral, acho que a pornografia consumida por pessoas muito jovens e muito facilmente é sim um problema da sociedade moderna que teremos que enfrentar.

Responder • 22

 **Rafael Araujo Mendonça** 11 meses atrás

Não sei você, mas os pontos que discordei do vídeo estão relacionados ao fato da subestimação da inteligência e da capacidade dos jovens entenderem que a realidade não é igual a pornografia. Além disso, a grande maioria dos jovens que convivo nunca disseram nada sobre preferirem a TAG hardcore, mesmo os héteros. [Ler mais](#)

Responder • 1

 **Silvia Reis** 1 ano atrás

Uma análise sensível de um tabu sobre o qual ninguém quer falar.

Responder • 9

Figura 10: Comentários no vídeo “O Papel da Pornografia na Cultura do Estupro” do canal Prof. André Azevedo da Fonseca

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

 **Julio Cesar** 1 ano atrás

Com todo respeito. Mas deixa eu ver se entendi: "Vivemos numa cultura de estupro porque quando uma mulher é estuprada toda a sociedade glorifica o esturador com uma medalha de honra ao mérito. É algo que a sociedade incetiva, e apoia. O esturador é tratado como herói nas favelas periferias nos bairros nobres e na cadeia principalmente. Todos os país ensinam para os filhos: "meu filho vem aqui que vou te ensinar como esturpar uma menina com seus amigos traficantes".

Vivemos numa cultura do estupro Uma ova!! Se há o pleno consentimento da mulher então não é estupro. E sobre a pornografia, aonde está a liberdade individual? Se o homossexualismo não influencia a sociedade hetera a sair queimando a rosca, porque infernos a pornografia incentivaria a sociedade a esturpar? Não seja hipócrita.

Aliás, há estudos sobre o tal tema que aponta o oposto: Como esse: <http://m.megacurioso.com.br/sexo/44783-5-aspectos-positivos-sobre-a-pornografia.htm>
[Mostrar menos](#)

Responder • 5

[Ver todas as 7 respostas](#)

 **Prof. André Azevedo da Fonseca** 1 ano atrás

Julio, com todo respeito, fiquei na dúvida se você assistiu ao vídeo, pois em nenhum momento há a afirmação ou a suposição de que "a sociedade glorifica o esturador com uma medalha de honra ao mérito". Concordo que há aspectos positivos na pornografia, quando consumidos por adultos. Não os mencionei porque não eram o foco do vídeo, pois o ponto que discuti foi o silêncio da sociedade sobre o fenômeno do consumo de pornografia por crianças e adolescentes na Internet. Se puder expor os seus argumentos contrários a esses pontos, seria mais interessante. Por exemplo: acha que a exposição de crianças e adolescentes à pornografia é positivo? Acha que os pais e a escola devem ignorar esse fenômeno? Pois este é o debate proposto do vídeo.

Figura 11: Comentários no vídeo “O Papel da Pornografia na Cultura do Estupro” do canal Prof. André Azevedo da Fonseca

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

É importante destacar, porém, que as novas tecnologias permitem uma maior interação, mas a interatividade ocorre nas relações que são mediadas pelo meio, ou seja, não é o meio que é interativo por si só, mas a ação dos interagentes (PRIMO, 2003, 2008 apud KAMERS, 2013), mediada pelo meio é que vai potencializar o seu caráter interativo (KAMERS, 2013).

Para Kamers (2013), as implicações desse potencial interativo permitem novas formas de lidar com as informações e a construção de conhecimentos, possibilitando novas maneiras de ensinar e aprender.

O aprendizado que ocorre nos canais de divulgação científica no YouTube pode ser analisado também através dos Focos do Aprendizado Científico Informal (FAC), propostos pela NRC em 2009 em seu relatório Learning Science in Informal Environments: People, Places and Pursuits. Segundo Pedro (2014), esse conjunto de categorias foi utilizado para avaliar a aprendizagem dos sujeitos nos diferentes ambientes e configurações de aprendizagem que o ensino informal permite.

Destacamos que estamos compreendendo os FAC como evidências da aprendizagem científica, em que cada um deles representa uma dimensão do aprendizado científico, independentes entre si, que, em geral, são desenvolvidos de forma integrada e gradual. Sendo assim, sua interligação é o aspecto importante desses focos, de tal forma que o progresso em um deles contribui para o desenvolvimento dos outros. (ARRUDA, 2012, p.26 apud PEDRO, 2014, p.41)

O pesquisador admite que comprovar o que o aluno de fato aprendeu é algo complexo quando se fala de ensino informal, porém esses focos possibilitam inferir se o aluno está em um processo de aprendizagem.

O primeiro deles trata do desenvolvimento do interesse pela ciência. Ou seja, diz respeito a motivação e o envolvimento emocional do estudante para aprender. É o interesse fundamental que dá suporte à aprendizagem científica. O segundo foco é voltado para a compreensão de conhecimentos científicos. Está relacionado ao aprendizado de teorias e conceitos e à compreensão de como estes são construídos a

partir de evidências. O foco três trata do engajamento em raciocínio científico já que o ato de fazer e responder perguntas, realizar observações e experimentações, por exemplo, são atividades importantes no processo de aprendizagem. Dessa forma, o estudante é capaz de relacionar o conteúdo científico com a vida cotidiana e compreender os seus impactos no mundo. O quarto foco analisa a reflexão que o estudante tem do próprio aprendizado. Neste foco os alunos compreendem a ciência como uma forma de saber, como um empreendimento cultural, social e temporal. Trata da epistemologia e do desenvolvimento do conhecimento científico e a noção de que este evolui com o tempo. O foco cinco é voltado para o engajamento na prática de uma comunidade já que a prática científica é feita por um grupo de pessoas que compartilham um sistema social com uma linguagem específica. Esse foco deve analisar se o estudante compreende essa linguagem, as ferramentas e as normas científicas. Por último, o sexto foco trata da identificação com a ciência, ou seja, do desenvolvimento no estudante de uma identidade de aprendiz ou até mesmo de cientista. Isso é importante para que se sintam confortáveis e interessados em seguir na ciência como carreira. (PEDRO, 2014, p. 42-44)

Esses aspectos podem ser testados com o público dos vídeos de divulgação científica no YouTube em estudos futuros para compreender até que ponto o ensino informal está tendo sucesso nessa plataforma.

É importante dizer que como em qualquer rede com regulação mínima de conteúdo, é possível que produtores publiquem vídeos com informações incorretas que venham a provocar uma aprendizagem equivocada. “O que se observa é que, em geral, a própria comunidade (assim como ocorre com as Wikis) sinaliza os problemas com algum vídeo educacional, alertando expectadores menos experientes para os problemas daquele vídeo” (PORTUGAL, 2013, p.49).

Um exemplo é o canal Nerdologia, que comenta e oferece correções a informações divulgadas anteriormente em seus vídeos. No vídeo “Singularidade humana e *Ghost in the Shell* | Nerdologia 219” já citado, o apresentador do canal e biólogo Átila Lamarino destaca uma correção feita por um dos seguidores a respeito das sondas mais rápidas já produzidas pela ciência (ver figura 12).

The screenshot shows a YouTube video player. At the top, a text box reads: "Novais Almeida A sonda mais rápida já projetada foi a Helios II, que orbitou e estudou a fotosfera do sol e que atingiu velocidade de 250.000km/h." Below this, a presenter is shown pointing to a chalkboard. On the left, a drawing of the Voyager 1 probe is labeled "VOYAGER 1" with a speed of "62.140 km/h". On the right, a drawing of the Helios 2 probe is labeled "HELIOS 2" with a speed of "252,792 km/h". The video player interface shows a progress bar at 7:42 / 8:16. Below the video, the title "Singularidade humana e Ghost in the Shell | Nerdologia 219" is displayed. The channel name "Nerdologia" is visible, along with "Inscrito" and "1,7 mi" subscribers. The view count is "294.013 visualizações". At the bottom, there are icons for "Adicionar a", "Compartilhar", and "Mais", along with like and dislike counts of 37,317 and 187 respectively.

Figura 12: O apresentador reconhece um erro cometido em um vídeo anterior do canal Nerdologia dando destaque ao comentário que apontou o erro

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=Bpas8YUIXTA>

Os próprios produtores de vídeos se preocupam com a possibilidade de uma aprendizagem incorreta, mesmo quando o conteúdo do vídeo não possui erros. Essa preocupação aparece, por exemplo, em um vídeo do Canal do Pirula feito em conjunto com o também biólogo Davi Calazans (do canal Ponto em Comum) em que os dois pesquisadores conversam sobre algumas críticas feitas ao material de divulgação científica que eles produzem. Segundo Pirula, as pessoas comentam que os temas tratados nos vídeos são, por vezes, simplificados demais para caberem em um vídeo de alguns minutos na plataforma. E que o público, por conta disso, ficaria “mal-acostumado”. Resumindo, ele explica a crítica: “você gera nas pessoas a ilusão do conhecimento. Ela acha que sabe. E que a gente na verdade está facilitando as pessoas a acharem que sabem de tudo e na verdade não sabem de nada porque [...] a gente tá ‘mastigando’ tudo” (ver figura 13).



Figura 13: Conversa entre Davi Calazans e Pirula a respeito das críticas feitas à divulgação científica no YouTube

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=HOi8VlrxQG&t=320s>

Essa é uma crítica que pode ser feita para quase qualquer produto de divulgação científica, à medida que, quando um conteúdo científico é traduzido para um público leigo, ele acaba perdendo qualidade e complexidade para facilitar a compreensão do público. Essa dificuldade é aumentada por não existir avaliação do que o público aprendeu no ensino informal. É importante, portanto, que os pesquisadores que trabalham com divulgação científica estejam cientes das possibilidades de hiper-simplificação dos conteúdos e suas consequências para o aprendizado do público.

Como explica Portugal (2014), muitas vezes conteúdos inicialmente criados para o entretenimento ou a divulgação científica informal são aproveitados pelo sistema formal de ensino, por utilizarem uma linguagem mais acessível, por conseguinte mais atraente para os alunos.

Essa estratégia de levar as novas mídias para a sala de aula possibilita trazer elementos e práticas do cotidiano dos alunos com os quais eles possuem intimidade para

a escola, criando assim um ambiente favorável ao aprendizado. “Nesse sentido, inúmeras experiências de uso de recursos audiovisuais têm tido resultados expressivos e mostrado que essa prática pode servir para uma educação que permita ao aluno se sentir participante no seu processo de aprendizagem” (KAMERS, 2013, p.64).

Para Costa e Lins (2010 apud TENÓRIO et al, 2016), as mudanças socioeconômicas consequentes do avanço tecnológico fazem algumas formas de ensinar atrasadas e impróprias por não atingir a população deste século. Assim, escolas com estruturas e currículos limitados não estariam organizadas para desenvolver a educação necessitada atualmente. Por isso, a importância de abrir espaço para a internet e seus produtos audiovisuais em sala de aula ganha espaço e diferentes visões por parte dos pesquisadores da área da educação. Neste trabalho, destacaremos alguns fatores importantes para que essa educação em contato com os novos meios aconteça.

Essa busca por maior motivação e inspiração dos alunos pode ser alcançada por diversos caminhos, como, por exemplo, quando estes não podem ver ao vivo os experimentos comentados em sala, como fonte de inspiração para procedimentos dentro de sala de aula ou ainda como deflagradores da curiosidade dos alunos (PORTUGAL, 2014). Na pesquisa do autor, professores e estudantes relataram utilizar o YouTube em cinco modalidades diferentes: ilustração, inspiração, alternativas à prática, motivação e reforço.

A pesquisadora Érika Menegon (2013), também destaca essas possibilidades quando cita a reportagem “8 razões para usar o YouTube em sala de aula” da revista Nova Escola (PECHI, 2001 apud Menegon, 2013) que se resumem a: 1) compartilhar vídeos relevantes para o contexto escolar; 2) criar *playlists* com o material que deverá ser visto pelos alunos; 3) montar um acervo virtual com vídeos de projetos e discussões realizados em sala de aula; 4) utilizar as listas de reprodução (*playlists*) como uma forma de permitir que os estudantes explorem de maneira segura os temas trabalhados nas aulas; 5) disponibilizar vídeos de exercícios para que alunos com dificuldades resolvam no contraturno escolar; 6) elaborar uma apresentação de slides narrada para ser usada em sala; 7) incentivar os alunos a produzir e compartilhar conteúdo (por meio de câmeras digitais ou *smartphones* os alunos podem gravar experiências no laboratório de ciências

ou a gravação de um telejornal nas aulas de língua portuguesa, por exemplo); 8) permitir que os alunos deixem suas dúvidas registradas no espaço de comentários do canal.

O Manual de Ferramentas da Web 2.0 para professores, publicado e disponibilizado no site oficial do Ministério da Educação de Portugal, também propõe a exploração do YouTube ao reconhecer a sua popularidade com os jovens. A proposta se baseia em uma prática educativa em que a base do processo de ensino-aprendizagem seja a participação ativa dos alunos. (MENEGON, 2013) Dessa forma, “basta torná-los autores ou coautores no processo de criação do vídeo para se conseguir um envolvimento ativo por parte do aluno na sua aprendizagem” (PORTUGAL, 2008, p. 27).

O manual propõe que o uso do vídeo na sala de aula não se resuma a uma ilustração ou inspiração, mas que se incentive a produção de vídeos, que ative todos os sentidos dos alunos.

Essa visão é compartilhada por outros pesquisadores como Freitas e Rosa (2011 apud TENÓRIO et al, 2016), que discutiram a influência da construção de vídeos com o uso o YouTube no processo de ensino-aprendizagem de matemática. Para eles, propostas dessa natureza mudam o comportamento dos alunos por promover a participação e o diálogo e levam à descoberta de novas aptidões.

Portanto, nesse sentido, o YouTube pode ir além do potencial educativo oferecido pela divulgação científica e permitir ao aluno desenvolver habilidades de pesquisa e construir o seu conhecimento com autonomia (FREITAS e ROSA, 2011 apud TENÓRIO). Afinal, segundo Pedro (2014), só conhecemos realmente o que construímos autonomamente.

Essas diferentes formas de interação permitidas pelas novas tecnologias discutidas anteriormente repercutem também na noção de obra e de autoria.

O autor, outrora encarado como um ser diferenciado e especial, cada vez mais vem mudando seu papel frente às novas possibilidades comunicacionais que se apresentam. A internet e a sua arquitetura hipertextual veio viabilizar novas formas de criação, cocriação, modificando a noção de autoria que cada vez mais apresenta uma dimensão coletiva, social e não mais individual. (KAMERS, 2013, p.100)

Na internet, como vimos, o indivíduo não se reduz mais a um receptor, cuja função é apenas concordar ou discordar da mensagem. As múltiplas possibilidades de interação

convidam a uma intervenção. (SOUSA; SOUZA, 2009 apud KAMERS, 2013). Esse ambiente interativo abre espaço para que haja coautoria na mensagem. “Enquanto na chamada comunicação de massa o polo da produção determinava o processo, nesse novo contexto a mensagem deixa a sua rigidez para tornar-se espaço de manipulação por parte do receptor que se transforma em co-autor e faz por si mesmo” (SILVA, 2010 apud KAMERS, 2013, p.101).

Ao realizar essa discussão das possibilidades de autoria e coautoria no contexto escolar, Silva (2010 apud KAMERS, 2013) observa que a escola ainda é uma instituição onde prevalece a comunicação de massa, unidirecional, monológica, em que o professor centraliza o processo “profetizando o conhecimento”, cabendo ao aluno o papel passivo de receber a mensagem. O autor propõe, então, outra dinâmica na qual caberia ao professor o papel de “sistematizador de experiências”, permitindo a dialogicidade e a intervenção construtiva por parte do aluno. O professor “[...] torna-se um formulador de problemas, provocador de situações, arquiteto de percursos, enfim, agenciador da construção do conhecimento na experiência viva da sala de aula” (SILVA, 2010, p.89 apud KAMERS, 2013, p.101).

Para Sousa e Souza (2009 apud KAMERS, 2013, p.102), essas mudanças conversam bem com o conceito da Web 2.0, que se caracteriza pela interatividade, colaboração, cooperação e participação.

No que se refere ao processo educacional, podemos dizer que essas características da Web 2.0 favorecem a construção do conhecimento de forma colaborativa e o professor não é mais o único detentor do conhecimento. Professores e alunos caminham juntos criando novos espaços de troca de informações não se limitando à sala de aula. Há uma descentralização e distribuição de conteúdos. (SOUSA; SOUZA, 2009, p.1042 apud KAMERS, 2013, p.102)

O YouTube é visto como uma ferramenta pedagógica por Kamers (2013) devido ao seu potencial interativo que possibilita aprendizagens significativas decorrentes de uma postura investigativa por parte dos alunos que com a orientação dos professores podem tirar proveito desse potencial e experimentar práticas de autoria e coautoria na sua aprendizagem. Nesse contexto, é visto como uma ferramenta pedagógica e não só motivacional, como pensado anteriormente, pois, segundo o autor, isso seria subutilizar

a capacidade interativa do YouTube, que permite uma integração entre professor-aluno e alunos-alunos que podem estabelecer parcerias de aprendizagem colaborativa.

Produzir um vídeo sobre um determinado tema faz do aluno produtor do conteúdo e, de certa forma, agente ativo no seu próprio aprendizado. Com a mediação do professor é possível estabelecer uma parceria ou coautoria no processo educativo, em que ambos, professor e aluno, aprendendo e ensinando ao mesmo tempo e dividindo a responsabilidade ao longo da caminhada se fortalecem. (KAMERS, 2013, p.111)

Isso é de extrema importância para o momento que vivemos, porque uma aula baseada na transmissão de conteúdo torna-se cada vez mais chata já que o aluno vive outra dinâmica em seu mundo vivencial. Isso não quer dizer, porém, que na escola tudo deve ser prazeroso e interativo, mas trata-se de possibilitar uma postura menos tradicional, através de atividades que permitam ao aluno se sentir imerso no seu aprendizado, responsável pela sua caminhada e arquiteto do seu saber. (KAMERS, 2013)

Para Kamers (2013), é importante destacar novamente que as tecnologias por si só não promovem a aprendizagem, pois dependem da intencionalidade do aluno, de habilidades e de conhecimentos prévios, além de solicitar a mediação do professor. Uma pedagogia baseada nessa disposição à coautoria, à interatividade, requer a morte do professor narcisicamente investido do poder (SILVA, 2010 apud KAMERS, 2013). O professor deve agir como um timoneiro, aquele que auxilia, mas que ao mesmo tempo permite que o aluno reconheça sua própria autoria no processo. O aluno precisa sentir a presença do professor que ouve, questiona e orienta, auxiliando na construção do conhecimento do aluno.

Essa possibilidade educacional aliada ao YouTube pode se inspirar também na obra de Paulo Freire (2007), que, em seu livro “Pedagogia da Autonomia”, propõe exatamente que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua produção ou a sua construção. Ele descreve essa relação entre aluno e professor:

Estimular a pergunta, a reflexão crítica sobre a própria pergunta, o que se pretende com esta ou com aquela pergunta em lugar da passividade em face das explicações discursivas do professor, espécies de respostas a perguntas que não foram feitas. [...] O fundamental é que professor e alunos saibam que a postura deles, do professor e dos alunos, é dialógica, aberta, curiosa, indagadora e não

apassivada, enquanto fala ou enquanto ouve. O que importa é que professor e alunos se assumam epistemologicamente curiosos. Neste sentido, o bom professor é o que consegue, enquanto fala, trazer o aluno até a intimidade do movimento de seu pensamento. (FREIRE, 2007, p.86)

O YouTube é um exemplo de como as novas TICs estão inseridas na realidade atual. Porém, o desenvolvimento do currículo escolar pautado na integração das TICs não tem priorizado a cultura digital como uma nova cultura (MENEGON, 2013). Isso significa dizer que a cultura escolar não deve integrar a cultura digital a serviço da conservação do passado ou da tradição escolar. Esse pensamento é abordado também por Moran (2004, p.246 apud MENEGON, 2013, p. 19):

O cinema, o rádio, a televisão trouxeram desafios, novos conteúdos, histórias, linguagens. Esperavam-se muitas mudanças na educação, mas as mídias sempre foram incorporadas marginalmente. A aula continuou predominantemente oral e escrita, com pitadas de audiovisual, como ilustração. Alguns professores utilizavam vídeos, filmes, em geral como ilustração do conteúdo, como complemento. Eles não modificavam substancialmente o ensinar e o aprender, davam um verniz de novidade, de mudança, mas era mais na embalagem.

Essas perspectivas se colocam como críticas ao uso dos recursos tecnológicos como meros suportes complementares às atividades que se desenvolvem em sala de aula, como foram mostrados até agora. O próprio Manual de Ferramentas da Web 2.0 (CARVALHO, 2008) para professores, entre outras fontes citadas, expõem a necessidade da interação e de formar alunos como autores de suas próprias produções. Porém, o que se observa é que os alunos/usuários se limitam a fazer vídeos relacionados às temáticas selecionadas pelos professores ou ao registro e reprodução de aulas presenciais (MENEGON, 2013).

Segundo a autora, pensar na relação a ser estabelecida entre escola e YouTube, ou entre educação e tecnologia, não implica na construção de réplicas virtuais de escolas ou no desenvolvimento de plataformas voltadas à Educação a Distância (EaD), como vimos nos vídeos chamados “educativos”. “A abordagem que se pretende fazer envolve as tecnologias e suas funcionalidades como objeto de estudo nas escolas, e não como aparato ou complemento às aulas” (MENEGON, 2013, p.23).

Diversos autores defendem, portanto, que o uso dos recursos audiovisuais na escola não se limite a uma ferramenta pedagógica focada no conteúdo do currículo

escolar, mas se configure como prática indispensável para uma educação em sintonia com o momento que vivemos e com o público que estamos recebendo nas salas de aula (KAMERS, 2013).

É importante resgatar que as tecnologias nunca são neutras. Elas podem até nascer de aplicações sem grandes aspirações dentro da ciência de base, mas quando pertencem ao ramo das ciências aplicadas normalmente refletem uma intencionalidade que pode vir carregada de um viés mercadológico, político ou ideológico (KAMERS, 2013).

A Internet (rede mundial de computadores) criada inicialmente no final da década de 1960 com objetivos militares nos EUA, depois como meio de comunicação acadêmico e, finalmente, a partir do final da década de 1980, nos EUA, e do início da década de 1990, no Brasil, veio alcançar a população em geral revolucionando a comunicação e o intercâmbio de experiências entre as pessoas. Em 1992, o engenheiro inglês Tim Bernes-Lee desenvolveu a World Wide Web³⁶, possibilitando a utilização de uma interface gráfica e a criação de sites mais dinâmicos e visualmente interessantes. (KAMERS, 2013, p.61)

Para Maria Isabel Orofino (2005, p.32 apud KAMERS, 2013, p.64), é cada vez mais necessário, portanto, ampliarmos as mediações escolares por meio de novos enfoques pedagógicos que visem um consumo cultural crítico e que possibilitem a criação de estratégias de uso desses meios para fins de construção de cidadania ativa, participativa, atuante no contexto da comunidade na qual a escola se insere.

A educação escolar em sua essência constitui-se num processo de comunicação e tanto melhor será esse processo comunicativo se usarmos todos os recursos que ampliam as possibilidades de comunicação (KAMERS, 2013).

[...] é preciso lembrar que as novas tecnologias comunicacionais são apenas e tão-somente prolongamentos refinados, recursos sofisticados, aptos a potencializar a capacidade comunicacional inerente ao ser humano, que o caracteriza como animal social por excelência e produtor de cultura. (PENTEADO, 1998, p.13 apud KAMERS, 2013, p.65)

Para Heloisa Penteado (1998 apud KAMERS, 2013), somente a vivência de uma prática que exercite a capacidade comunicacional humana, enxergando a educação como um processo específico de comunicação, possibilitará o uso das novas mídias

como um instrumento transformador na busca de uma educação que possa levar o educando a exercer plenamente a sua cidadania.

Assim como na comunicação, o ato de ensinar implica numa reciprocidade entre os indivíduos. Paulo Freire também vê o ato de ensinar como uma possibilidade comunicacional que vai ter menor ou maior êxito se o conhecimento não for entendido como uma mera extensão de um saber vazio de sentido (KAMERS, 2013). Paulo Freire afirma que na educação tradicional

Em lugar de comunicar-se, o educador faz “comunicados” e depósitos que os educandos, meras incidências, recebem pacientemente, memorizam e repetem. Eis aí a concepção “bancária” da educação, em que a única margem de ação que se oferece aos educandos é a de receberem os depósitos, guardá-los e arquivá-los. (FREIRE, 2016, p.104)

Para o autor, portanto, essa concepção “bancária” ou “burocratizada” da educação não é uma educação real, mas uma “domesticação”. Todo entendimento implica comunicabilidade.

A grande tarefa do sujeito que pensa certo não é transferir, depositar, oferecer, doar ao outro, tomado como paciente de seu pensar, a inteligibilidade das coisas, dos fatos, dos conceitos. A tarefa coerente do educador que pensa certo é, exercendo como ser humano a irrecusável prática de entender, desafiar o educando com quem se comunica e a quem comunica, produzir sua compreensão do que vem sendo comunicado. Não há inteligibilidade que não seja comunicação e intercomunicação e que não se funde na dialogicidade. (FREIRE, 2007, p.38)

O entendimento, portanto, não é transferido, mas coparticipado (FREIRE, 2007) assim como no processo comunicacional.

Um ecossistema comunicativo é definido por Martín-Barbero (2000 apud KAMERS, 2013) como um sistema formado pelas tecnologias, meios de comunicação e pela trama de configurações constituída pelo conjunto de linguagens, representações e narrativas que penetra na vida cotidiana de modo transversal. E a aparição de ecossistemas comunicativos constitui-se, para o autor (2008 apud KAMERS, 2013), como algo tão vital quanto o ecossistema ambiental.

Segundo Martín-Barbero (2008 apud KAMERS, 2013), a primeira manifestação desse ecossistema se dá pela maneira como usamos as novas tecnologias.

[...] desde o cartão que substitui ou dá acesso ao dinheiro, até as grandes avenidas da Internet – com sensibilidades novas, claramente visíveis entre os mais jovens. Eles têm maior empatia cognitiva e expressiva com as tecnologias e com os novos modos de perceber o espaço e o tempo, a velocidade e a lentidão, o próximo e o distante. (MARTÍN-BARBERO, 2008, p.125 apud KAMERS, 2013, p.66)

Uma segunda manifestação da presença de ecossistemas comunicativos ocorre quando percebemos que o conhecimento que antes era restrito aos livros e aos mestres, agora se encontra descentralizado, multifacetado e, por isso, exige outra postura da escola.

[...] é aí que se encontra a segunda dinâmica que configura o ecossistema comunicativo no qual estamos imersos: o saber é disperso e fragmentado e pode circular fora dos lugares sagrados nos quais antes estava circunscrito e longe das figuras sociais que antes o administravam. (MARTÍN-BARBERO, 2008, p.162 apud KAMERS, 2013, p.67)

Segundo o autor, a escola deixou de ser o único lugar de legitimação do saber, pois existe uma multiplicidade de saberes que circulam por outros canais, difusos e descentralizados, como no caso dos vídeos de divulgação científica no YouTube.

É de extrema importância enxergar a educação também como um processo comunicativo e, a partir desse ponto de vista, elaborar estratégias que ajudem a melhorar a comunicação escola-aluno-mundo, usando as novas mídias como mediadoras e facilitadoras desse processo (KAMERS, 2013).

O campo da Educomunicação trabalha com essas estratégias e é definido por Soares (2002, p.24 apud KAMERS, 2013, p.65) como:

[...] o conjunto de ações inerentes ao planejamento, implementação e avaliação de processos, programas e produtos destinados a criar e a fortalecer ecossistemas comunicativos em espaços educativos presenciais ou virtuais, assim como a melhorar o coeficiente comunicativo das ações educativas, incluindo as relacionadas ao uso dos recursos de informação no processo de aprendizagem.

Segundo o autor, compreende “o estudo das mudanças decorrentes da incidência das inovações tecnológicas no cotidiano das pessoas e grupos sociais, assim como o

uso das ferramentas da informação nos processos educativos, sejam os presenciais sejam os a distância” (2002, p.18 apud KAMERS, 2013, p.66).

Um aspecto importante para se trabalhar quando pensamos em educomunicação é a “desnaturalização” das tecnologias, explicado por Gómez (2002 apud KAMERS, 2013), no sentido de mostrar que as mesmas não são um resultado inevitável ou natural do avanço científico, mas são sim resultados de decisões políticas e de estratégias de mercado.

O autor entende, porém, que a tríade educação, comunicação e novas tecnologias será responsável pelas mudanças que ocorrerão em um curto prazo em todos os ramos da sociedade.

Atualmente já não é possível prescindir das novas tecnologias. Fazê-lo significaria um retrocesso histórico de proporções incalculáveis. Mas também não se trata de acolher a tecnologia tal e como ela nos é oferecida pelo mercado, nem para os fins que os mesmos produtores e comerciantes da tecnologia desejam. Não se trata de incorporar acriticamente a tecnologia no tecido social, educativo e comunicativo. O que estamos requerendo, sobretudo nos países consumidores, não produtores de novas tecnologias, como os latino-americanos, é uma série de estratégias que permitam a nossas sociedades aproveitar o potencial da tecnologia para nossos próprios fins e de acordo com as nossas peculiaridades culturais, científicas e tecnológicas. (GÓMEZ, 2002, p.58 apud KAMERS, 2013, p. 69)

Nesse sentido, o autor (GÓMEZ, 2002 apud KAMERS, 2013) propõe uma racionalidade da relevância, em que o foco recairia sobre ou **meio ou a tecnologia enquanto objeto de estudo**: seu formato, seus códigos técnicos e linguísticos para potencializar seu uso não somente para transmitir conteúdo, mas para estimular a aprendizagem.

Dentro desta racionalidade, o objetivo principal não estaria no ensino, mas no aprendizado, aprendizado entendido aqui não somente como um resultado a partir de certos insumos, mas sim como processo realizado em situações específicas que procuram abertamente estimulá-lo. Um processo, também, sempre contextualizado na cultura dos educandos, que leve em conta seus anteriores hábitos de aprendizagem e de comunicação, suas destrezas para conseguir inferir a síntese, a associação a formulação de hipóteses, a abstração, a exploração. Destrezas que, por sua vez, requerem desenvolvimento paralelo à sua interação com os novos meios e tecnologias. (GÓMEZ, 2002, p.66 apud KAMERS, 2013, p.70)

Dessa maneira, Gómez (2002 apud KAMERS, 2013) faz uma crítica a maioria dos educadores que se apegam demais aos conteúdos, enquanto deveriam centrar mais sua atenção nos processos que ocorrem ao redor dos meios, nas interações que os meios possibilitam e os contextos nos quais se realizam estas interações “já que é no contexto que, afinal, nasce o sentido da comunicação” (GÓMEZ, 2002, p.69 apud KAMERS, 2013, p.71).

Sua proposta é de, ao invés de se partir do conteúdo para se pensar na forma de ensiná-lo e depois a quem, na racionalidade da relevância há uma inversão desses valores.

Em uma nova pedagogia se partiria do sujeito educando e do seu contexto. Isso significa que, em uma nova perspectiva, o conteúdo seria sempre o ponto de chegada. O que supõe, aliás, para sermos coerentes com a dinâmica própria das novas tecnologias, tal qual o hipertexto, que os conteúdos não existam independentemente dos sujeitos que os constroem. Os conteúdos são o resultado de um processo naturalmente estimulado por certos conteúdos iniciais, mas nunca determinado em uma forma única. (GÓMEZ, 2002, p.67 apud KAMERS, 2013, p.71)

Essa problematização da relação entre escola e novas mídias também é feita por Paulo Freire em suas obras. O objetivo é que a educação seja um ato comunicativo que permita a educador e educando buscarem juntos o conhecimento (SARTORI, 2006 apud KAMERS, 2013).

O pensador afirma que mais que a utilização de uma técnica ou tecnologia, a problematização e a conscientização são fundamentais no ato pedagógico. Isso não significa ignorar ou rejeitar novas tecnologias ou linguagens; ao contrário, é preciso apropriar-se delas, com critério, para reavivar a humanização do homem: é preciso discutir os meios de comunicação e a quem eles servem. Faz, portanto, uma crítica política e não tecnológica (SARTORI, 2006 apud KAMERS, 2013).

É importante criar a intenção de um “letramento digital” no uso das novas tecnologias em sala de aula. O conceito de letramento digital ainda é muito discutido nos discursos acadêmicos e políticos, mas pode ser definido, segundo Livingstone (2004 apud MENEGON, 2013), pela capacidade de acessar, analisar, avaliar e criar em diversos contextos.

O acesso, primeiro critério do letramento digital, ainda é um dos fatores mais valorizados na educação. Podemos ver isso no investimento de diversas escolas em laboratórios de informática ou mesmo pela distribuição de notebooks às escolas públicas por parte do governo (SOARES; VALENTINI, 2011 apud MENEGON, 2013). Mas essa condição não é suficiente para o desenvolvimento de competências digitais. “O artefato tecnológico em si é importante, mas não é essencial para um trabalho para apropriação das TICs e seus textos pelos sujeitos envolvidos em um processo educativo” (GUIMARÃES et al. 2010, p.13 apud MENEGON, 2013, p.99).

O acesso ou a simples presença de tecnologias nas escolas públicas se torna fundamentalmente um meio de contribuir com o preparo dos alunos para o mercado de trabalho, ao invés de se tornarem suportes na produção de sentidos e práticas sociais, como meio de veiculação de textos, leituras e sentidos produzidos nessa mediação. (GUIMARÃES et al., 2010, p. 10 apud MENEGON, 2013, p.99)

Em resumo, diversos pesquisadores defendem que é cada vez mais necessário ampliarmos as mediações escolares por meio de novos enfoques pedagógicos que visem um consumo cultural crítico e que possibilitem a criação de estratégias de uso desses meios para fins de construção da cidadania ativa, participativa, atuante no contexto da comunidade na qual a escola se insere (OROFINO, 2005, p.32 apud KAMERS, 2013, p.64).

Segundo Burgess (2006, p.121 apud MENEGON, 2013), as narrativas digitais se constituem como espaços democráticos em que se veicula a voz de cidadãos comuns.

Ao pensar nas políticas públicas voltadas à educação formal, veem-se frequentemente os esforços direcionados à formação de sujeitos inseridos na chamada educação cidadã. Liberdade, autonomia intelectual, pensamento crítico e responsabilidade são elementos a serem desenvolvidos obrigatoriamente durante a formação dos educandos na Educação Básica (CNE/CEB Nº 11/2010). A prática participativa em sites como o YouTube também se constitui como uma forma de participação e exercício da cidadania. (MENEGON, 2013, p.31)

Como vimos, essa cidadania pode ser exercida, portanto, através dos vídeos de divulgação científica e seu objetivo de traduzir e democratizar o conhecimento científico; através do uso do YouTube como ferramenta pedagógica para inspirar e facilitar o ensino em sala de aula; e, por fim, pelo estudo dos próprios meios digitais em que tudo isso

ocorre por parte de estudantes que veem criticamente as ferramentas que utilizam em seu aprendizado.

CONCLUSÃO

A partir de todos os conceitos que foram analisados neste trabalho, podemos ver que há uma intensa relação entre as questões que envolvem a divulgação científica, a informação e a educação. Todas elas estão presentes nos canais do YouTube selecionados que são informativos, educativos e que fazem divulgação científica. O YouTube está no centro de discussões a respeito das novas tecnologias que afetam e modificam cada vez mais as nossas vidas. Os vídeos de divulgação científica disponibilizados por diferentes pesquisadores na plataforma podem ser, como vimos, uma renovada forma de se falar sobre ciência com o público leigo. O objetivo dos canais não é substituir o jornalismo científico, mas em muitos vídeos podemos observar os conflitos entre cientistas e jornalistas explicados no primeiro capítulo. Diversos pesquisadores afirmam que o conteúdo científico exposto na mídia pode vir carregado de sensacionalismo e erros conceituais, intencionais ou não por parte do jornalista.

Pensando nas gerações futuras, que já possuem uma relação extremamente próxima com a internet e com a plataforma do YouTube, faz sentido refletir sobre a importância que o conteúdo de divulgação científica pode ter e seus diferentes usos possíveis, tanto dentro, como fora da sala de aula.

Porém, para entender esses usos educativos, foi necessário retornar ao conceito de informação. Tentamos compreender os processos comunicativos que a plataforma permite, ou seja, como a informação contida nesse tipo de conteúdo pode ser descrita e “transferida” para o público. É de grande importância entender que, como foi explicado por NÖTH (2011), essa comunicação não possui um objeto sendo transferido intacto do emissor para os receptores. Esse tipo de comunicação que ocorre no YouTube não possui uma simetria perfeita, estando sempre submetida às interpretações dos receptores.

Ao interpretar, o receptor introduz sua própria perspectiva à mensagem transmitida e, como vimos, pode dar voz à essa perspectiva interagindo com os canais. Sendo que esta interação pode extrapolar a área de comentários ou as avaliações os vídeos, podendo se transformar em uma produção própria em canais do Youtube ou em outras plataformas.

Segundo Paulo Freire, a capacidade de aprender serve “não apenas para nos adaptar, mas sobretudo para transformar a realidade, para nela intervir, recriando-a” (FREIRE, 2007, p. 69). É dessa visão da educação como uma intervenção no mundo, que muitos pesquisadores partem para pensar nas formas de inserir o YouTube no dia a dia de aprendizagem das novas gerações.

Ao longo do texto, fica claro que vivemos em uma sociedade da informação, em que o conhecimento científico tem grande importância, promovendo desenvolvimento e empoderamento aos que o valorizam. Essa relação entre ciência e poder não é recente, mas com o uso dos meios de comunicação, principalmente os digitais, que transformam a organização espacial e temporal da vida social (THOMPSON, 1998, p.14 apud KAMERS, 2013, p.49), temos mais chances de nos inserir nas decisões que nos afetam como sociedade.

A aprendizagem desses conteúdos científicos pode se dar de maneira informal, a partir da livre-escolha do pesquisador de postar um vídeo explicando algo e do receptor de visualizar e se interessar pelo conteúdo. Dessa forma, a divulgação científica cumpre o seu papel educativo, podendo modificar ainda mais o receptor de acordo com o nível de interesse que a pessoa dá a esse tipo de conteúdo.

Porém, pensando na educação formal, podemos visualizar algumas possibilidades para o uso dos vídeos de divulgação científica ou mesmo do YouTube em geral. Em um primeiro nível de interação com os estudantes, os vídeos podem ser usados em sala de aula como inspiração ou ilustração do conteúdo a ser trabalhado pelo professor. E, em um segundo nível, o professor pode propor atividades em que os alunos tenham que pesquisar e criar seu próprio conteúdo na plataforma a respeito do que está sendo trabalhado em sala. A partir dessa interação, é possível também incentivar o desenvolvimento de um pensamento crítico em relação às informações recebidas desse meio. Nesse momento, o YouTube passa a ser também o objeto de estudo dos alunos, podendo gerar discussões ainda mais profundas e importantes nas escolas.

Cada conceito trabalhado aqui pode ser ainda mais desenvolvido por outros estudos para avaliarmos os impactos reais que o YouTube já tem e pode ter na vida e na aprendizagem de seus usuários. Além disso, outras questões podem ser analisadas como o número reduzido de canais voltados para a divulgação de ciências humanas ou

o número também reduzido de canais feitos por mulheres. A plataforma está em contínuo crescimento, assim como suas possibilidades para a promoção de uma educação formal ou informal mais democrática e ativa por parte de todos.

Referências

ALBAGLI, S. **Divulgação Científica: Informação Científica para a Cidadania?** Ciência da Informação, Brasília, v.25, n. 3, 1996, p. 396 – 404.

BOURDIEU, P. **O Campo Científico.** Tradução de Paula Montero. n. 2/3, jun. 1976, p. 88-104.

BUENO, W. C. **Jornalismo científico no Brasil: os desafios de uma trajetória.** In PORTO, CM., org. Difusão e cultura científica: alguns recortes [online]. Salvador: EDUFBA, 2009. pp. 113-125. ISBN 978-85-2320-912-4. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.

BUENO, W. C. **Comunicação Científica e Divulgação Científica: Aproximações e Rupturas Conceituais.** Inf. Inf., Londrina, v. 15, n.esp., 2010, p.1-12.

BUENO, W. C. **A Formação do Jornalista Científico Deve Incorporar uma Perspectiva Crítica.** Diálogos & Ciência – Revista da Faculdade de Tecnologia e Ciências – Rede de Ensino FTC. ISSN 1678-0493, Ano 10, n. 29, mar. 2012. <www.ftc.br/dialogos>.

CAPURRO, R.; HJORLAND, B. **O Conceito de Informação.** Perspectivas em Ciência da Informação, v. 12, n. 1, p. 148-207, jan./abr. 2007.

CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede.** Volume I. 8ª ed. revista e ampliada. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1999.

CARVALHO, A. (Org.). **Manual de Ferramentas da Web 2.0 para Professores.** Ministério da Educação de Portugal, 2008.

EXAME. **6 Insights sobre o YouTube no Brasil.** Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/marketing/6-insights-youtube-brasil/>> Acesso em: 9 de junho de 2017.

FOUREZ, G. **A Construção das Ciências.** Introdução à Filosofia e à Ética das Ciências. Tradução de Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Editora UNESP, 1995.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia.** Saberes Necessários à Prática Educativa. 36ª ed. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido.** 60ª ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 2016.

INTERNET Live Stats. **Dados de Usuários da Internet nos EUA por Ano.** Disponível em: <<http://www.internetlivestats.com/internet-users/us/>> Acesso em: 9 de junho de 2017.

KAMERS, N. **O YouTube como Ferramenta Pedagógica no Ensino de Física.** Florianópolis, 2013.

- LOGAN, Robert K. **O que é informação**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2012.
- MACIEL, Maria Lucia. **Estímulos e desestímulos à divulgação do conhecimento científico**. In Baumgarden, M. (org) Conhecimentos e Redes: sociedade, política e inovação. Porto Alegre; Ed. UFRHS, 2005, p. 107-136.
- MATHEUS, R. **Rafael Capurro e a Filosofia da Informação: Abordagens, Conceitos e Metodologias de Pesquisa para a Ciência da Informação**. *Perspect. ciênc. inf.*, Belo Horizonte, v.10, n.2, p.140-165, jul./dez. 2005.
- MENEGON, E. **Imagens e Narrativas Midiáticas: Análise dos Vídeos do YouTube**. Marília, São Paulo, 2013.
- MILLER, J. **Public Understanding of, and Attitudes Toward, Scientific Research: What We Know and What We Need to Know**. Sage Publications <www.sagepublications.com>. *Public Understand. Sci.*, 13, p. 273–294, 2004.
- NÖTH, W. **Comunicação: os paradigmas da simetria, antissimetria e assimetria**. São Paulo: MATRIZES. Ano 5 – nº 1, p. 85-107, jul./dez. 2011.
- PEDRO, C. **Sites de Redes Sociais como Ambiente Informal de Aprendizagem Científica**. Londrina, 2014.
- PORTUGAL, K. **O YouTube como uma Configuração para o Ensino e Aprendizagem de Ciências**. Londrina, 2014.
- PRIMO, A. **O Aspecto Relacional das Interações na Web 2.0**. In: XXIX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, 2006, Brasília. Anais, 2006.
- REZENDE, L. et al. **Canais de vídeo para ensino de ciências: um estudo exploratório**. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC, Águas de Lindóia, SP – 2015.
- SECOM – Presidência da República. **Pesquisa Brasileira de Mídia 2015 – Hábitos de consumo de mídia pela população brasileira**. Disponível em: <<http://www.secom.gov.br/atuacao/pesquisa/lista-de-pesquisas-quantitativas-e-qualitativas-de-contratos-atuais/pesquisa-brasileira-de-midia-pbm-2015.pdf>>. Acesso em: 11 de maio de 2016.
- SECOM – Presidência da República. **Pesquisa Brasileira de Mídia 2016**. Disponível em: <<http://www.secom.gov.br/atuacao/pesquisa/lista-de-pesquisas-quantitativas-e-qualitativas-de-contratos-atuais/pesquisa-brasileira-de-midia-pbm-2016.pdf/view>>. Acesso em: 9 de junho de 2017.
- TENÓRIO, A. et al. **Mapeamento da inserção das tecnologias de informação e comunicação na prática de ensino de professores de matemática**. *Educ. Matem. Pesq.*, São Paulo, v.18, n.2, pp. 1069-1089, 2016.

VALÉRIO, P.; PINHEIRO, L. **Da comunicação científica à divulgação.** TransInformação, Campinas, 20(2): 159-169, maio/ago., 2008.

XAVIER, R; COSTA, R. **Relações mútuas entre informação e conhecimento: o mesmo conceito?** Ci. Inf., Brasília, DF, v. 39 n. 2, p.75-83, maio/ago. 2010.

YOUTUBE. **Estatísticas.** Disponível em: <<https://www.youtube.com/yt/press/pt-BR/statistics.html>> Acesso em: 9 de junho de 2017.

ZAGO, R. **Interatividade, Uso, Busca e Compartilhamento de Informações na Web 2.0: O Caso do YouTube no Brasil.** Porto Alegre, 2009.