

O YouTube como Ferramenta Educativa para o ensino de ciências YouTube as Educational Tool for Science Teaching

Carolina Pereira Aranha^{*}

Regina Célia de Sousa^{**}

João Batista Bottentuit Junior^{***}

Juliana Rodrigues Rocha^{****}

André Flávio Gonçalves Silva^{*****}

RESUMO: O ensino de Ciências da Natureza precisa conectar-se à realidade dos alunos. Estamos diante de um mundo digital, repleto de apelos visuais e de informações disseminadas das mais diversas formas (*blogs*, vídeos, fóruns etc.). Podemos até afirmar que vivemos em plena era digital, onde a informação e o conhecimento veiculados pelas tecnologias e, em especial, pelo computador, são a nova moeda das economias mundiais e que, portanto, afetam, com a mesma intensidade, todas as nações. Este artigo trata das categorias de vídeos sobre ciências encontradas em uma das plataformas de repositórios de vídeo mais utilizada, o YouTube, quais são esses vídeos e de que forma eles podem ser utilizados no processo de ensino e aprendizagem das Ciências da Natureza. Categorizamos os vídeos em canais de videoaulas, canais de experimentos, canais de ciência e canais de professores com produção dos alunos, e apresentamos possíveis utilizações de vídeos como conteúdo, ilustração, sensibilização, avaliação, simulação e produção.

PALAVRAS-CHAVE: Vídeo. Internet. Aprendizagem.

ABSTRACT: The teaching of natural sciences needs to be connected to the reality of the students. We are facing a digital world, full of visual appeals and disseminated information of the most diverse forms (blogs, videos, forums etc.). We can even say that we live in the digital age, where the information and knowledge transmitted by technologies, and especially by the computer, are the new currency of the world economies and therefore, with the same intensity, affect all nations. This article deals with the categories of science videos found on one of the most used video repositories platforms, YouTube, what these videos are and how they can be used in the learning process of the Nature Sciences. We categorize videos into video lessons, experiment channels, science channels, and teacher channels with student output, and present possible uses of videos such as content, illustration, sensitization, evaluation, simulation and production.

KEYWORDS: Video. Internet. Learning.

^{*}Doutoranda em Educação em Ciências e Matemática - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC)UFMT, Docente do curso de Licenciatura em Educação do Campo-Bacabal, Universidade Federal do Maranhão – UFMA.

^{**}Doutora, Professora Titular da UFMA e coordenadora do Laboratório de Caracterização Microestrutural de Materiais (LCMM), Universidade Federal do Maranhão-UFMA.

^{***}Doutor, Professor Associado da Universidade Federal do Maranhão no Departamento de Educação II, líder do grupo de Estudos e Pesquisas em Tecnologias Digitais na Educação (GEP-TDE).

^{****}Mestra, Docente do curso de Licenciatura em Educação do Campo-Bacabal, Universidade Federal do Maranhão - UFMA.

^{*****}Doutorando em Educação em Ciências e Matemática - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC)-UFMT, Docente do curso de Licenciatura em Educação do Campo-Bacabal, Universidade Federal do Maranhão – UFMA, Pesquisador no Núcleo de Pesquisa em Ensino de Física-NPEF.

1. Introdução

Estamos vivendo na era da informação ou na era digital. Dados da Pesquisa Brasileira de Mídia (BRASIL, 2016) afirmam que metade dos brasileiros usa a Internet de maneira regular, principalmente para se informar, para se divertir, para passar o tempo livre e para estudar. Essa pesquisa mostra também que os jovens são os principais usuários das novas mídias, sendo que 81% encontram-se na faixa de 16 e 17 anos e 78% na faixa de 18 a 24 anos, conectam-se 7 dias por semana e consomem mais de 300 minutos de internet diariamente. Tais usuários estão sendo denominados de “nativos digitais”, ou ainda polegarzinhos, como batizado por Serres (2015), ou seja, aqueles que "comunicam-se usando outra língua (...), que utilizam outro órgão para falar: os polegares" (CALDEIRA, 2014, p.188).

Com relação aos internautas brasileiros, 92% estão conectados por meio de redes sociais, sendo as mais utilizadas o *Facebook* (83%), o *WhatsApp* (58%) e o *YouTube* (17%) (BRASIL, 2015), sendo que os brasileiros formam o segundo mercado consumidor de vídeos na internet (GOOGLE, 2017).

Destacadamente, o YouTube apresenta-se, mundialmente, como um dos maiores *sites* de visualização de vídeos, caracterizado por ser uma plataforma dinâmica, em que é possível “contar as visualizações”, “curtir” os vídeos, postar comentários e criar um canal específico para cada usuário" (KAMERS, 2013, p.83).

Por outro lado, a sala de aula tradicional já não acompanha a realidade mutante na qual estamos inseridos. A internet disponibiliza informações a qualquer um, em qualquer lugar, antes acessadas somente por meio de livros, "a/o polegarzinha/o tem sua cabeça fora de seu corpo: o computador funciona como uma cabeça bem cheia, na qual é possível acessar qualquer informação. Ele/a não mais precisa do saber transmitido" (CALDEIRA, 2014, pg.188).

Essa “nova” era nos fornece uma gama de ferramentas a serem utilizadas no ensino, sejam essas educacionais ou não. No entanto, o ensino de Ciências no Brasil, dentre outros fatores, ainda encontra-se, em muitas escolas brasileiras, centrado no professor e não nos estudantes, no qual os estudantes são treinados para a realização de testes; ensina-se a resolução de exercícios como se fossem receitas de bolo; não se incentiva a aprendizagem significativa, ou seja, é um ensino robotizado, em que se “ensina” para a reprodução em testes. O livro didático ainda é utilizado como principal instrumento de trabalho do professor nas aulas de Ciências. Segundo Delizoicov (2009, pg. 37) “o universo das contribuições

paradidáticas, como livros, revistas, suplementos de jornais (impressos e digitais), (...) e rede *web* precisa estar mais presente e de modo sistemático na educação escolar”.

O ensino de Ciências necessita se relacionar com a realidade social e cultural em que os estudantes estão inseridos. Além disso, as aulas de ciências precisam possibilitar que os mesmos se tornem seres críticos, capazes de interpretar e analisar pesquisas, notícias, artigos sobre ciência e tecnologia. Os estudantes precisam ser capazes de compreender como o mundo ao seu redor funciona e de que forma podem intervir positivamente nele.

Mas como alcançar tais objetivos? O que pode ser feito para aproximar as aulas de Ciências da realidade dos estudantes? Como podemos inserir as tecnologias digitais de comunicação e informação em sala de aula de forma a viabilizar o desenvolvimento de competências e habilidades que tornarão nossos estudantes seres críticos, capazes de atuar no mundo que os cerca?

Se pedirmos para um estudante escolher entre assistir a um vídeo no *YouTube* e assistir a uma aula de Ciências, justificado pela própria característica da geração *polegarzinho*, provavelmente a maioria escolheria a primeira opção. Utilizar vídeos do *YouTube* no ensino de ciências, quando cuidadosamente planejado, pode se revelar como uma poderosa estratégia educacional.

(...) é notório o crescimento exponencial de vídeos com fins educacionais disponibilizados em repositórios, inclusive com a criação da plataforma específica para o ensino - o *Youtube Edu*, também é notória a falta de programas de pesquisa que se debrucem sobre o papel das mídias e sua contribuição para a aprendizagem e, mais ainda, a forma como estudantes constroem conhecimento e, disciplinas relacionadas às ciências naturais quando há mediação por materiais audiovisuais (...). (SILVA, PEREIRA e ARROIO, 2017, p. 39)

É urgente investigar, por exemplo, como o processo ensino-aprendizagem em ciências é construído através da mediação de vídeos disponíveis no *YouTube*. No entanto, antes disso, é necessário conhecer que vídeos são esses e discutir as possíveis formas de utilizá-los nesse processo. Nesse sentido, apresentamos neste artigo os tipos de vídeos/canais relacionados à ciência encontrados na plataforma do *YouTube*, distribuídos em quatro categorias e exemplos de como estes podem ser utilizados em sala de aula.

2. O uso de vídeos em sala de aula

A utilização de vídeos no ambiente escolar não é algo tão recente, tendo a sua origem no século passado, e desde o seu surgimento se constitui um desafio para os educadores: como fazer a utilização desta ferramenta dentro do ambiente escolar da melhor maneira possível?

Os vídeos por si só carregam um atrativo para os estudantes, principalmente por se tratar de uma novidade em sala de aula; decerto que não temos apenas este elemento, mas temos outros, conforme menciona Morán em seu artigo datado do ano de 1995:

O vídeo está umbilicalmente ligado (...) a um contexto de lazer, de entretenimento, que passa imperceptivelmente para a sala de aula. Vídeo, na concepção dos alunos, significa descanso e não “aula”, o que modifica a postura e as expectativas em relação ao seu uso. Precisamos aproveitar essa expectativa positiva para atrair o aluno para os assuntos do nosso planejamento pedagógico. Mas, ao mesmo tempo, saber que necessitamos prestar atenção para estabelecer novas pontes entre o vídeo e as outras dinâmicas da aula. (MORÁN, 1995, p.27-28)

Assim, devemos ter em mente que não será qualquer vídeo, tampouco de qualquer forma a ser apresentado para os estudantes, que acarretará uma aprendizagem que faça sentido e que contemple as expectativas educacionais envolvidas. O vídeo só deve ser utilizado como estratégia quando for adequado, quando puder contribuir significativamente para o desenvolvimento do trabalho (MANDARINO, 2002, p.03). A escolha do vídeo deve ter o olhar atento do professor, tendo em vista que, atualmente, qualquer pessoa com um *smartphone* pode produzir vídeos sobre vários conteúdos e publicar em algum canal na internet, mesmo que estes estejam divergentes daqueles da academia científica. Por estas razões, Castilho nos faz um alerta:

Os nossos jovens não pensam como nós, não sentem como nós, não comunicam como nós e não aprendem como nós. Vivemos um tempo de profunda revolução na aprendizagem: o nosso problema já não é apenas a informação, mas a inteligência (de inter-ligar), a comunicação; o nosso problema já não é apenas o lugar, mas as redes, já não é o consumo passivo de conhecimento, mas a sua criação. (CASTILHO, 2013)

Morán (1995) nos alerta para o uso correto do vídeo em sala de aula, abandonando o uso do mesmo como tapa buraco, deslumbramento (quando há o uso excessivo da

ferramenta), perfeição (quando o professor deixa de utilizar o vídeo pelo mesmo possuir imperfeições), ou o uso do vídeo pelo vídeo. Afirma que o vídeo pode ser utilizado em sala com o intuito de sensibilizar, ilustrar, como simulação, como conteúdo, como produção, como avaliação, e/ou integração/suporte com outras mídias. O autor apresenta ainda o chama de dinâmicas de análise, tendo em vista que o vídeo não deve ser somente exibido, mas deve ser explorado por professores e alunos, sendo interessante usar mais de uma dessas dinâmicas para cada vídeo; dentre tais dinâmicas, destacam-se para o ensino de ciências o completar o vídeo, modificar o vídeo e produzir um outro vídeo.

No século XXI é possível encontrar na plataforma do *YouTube* uma grande quantidade de vídeos que podem ser explorados em sala de aula, organizados em Canais. No que se refere à temática ciência, propomos a categorização de tais canais em: Canais de Videoaulas; Canais de Experimentos; Canais de Ciência e Canais de Professores com Produções dos Alunos. Estas categorias foram definidas a partir das principais características e objetivos de cada um dos Canais listados neste artigo e serão apresentadas no item a seguir.

3. Vídeos/Canais relacionados à Ciências no YouTube

3.1 Canais de Videoaulas

Silva, Pereira e Arroio (2017) investigaram o uso de vídeos no estudo de ciências por estudantes do Ensino Médio, analisando as razões que os têm levado a buscarem vídeos na internet ao estudarem Biologia, Física e Química. Muitos desses estudantes afirmaram ter dificuldade nessas matérias, principalmente quando envolvem cálculos. Segundo essa pesquisa, os estudantes recorrem às videoaulas da área de exatas por apresentarem dificuldades e consideram que, apesar de aparentemente as videoaulas utilizarem a mesma metodologia que o professor em sala de aula, a possibilidade de voltar o vídeo e assistir quantas vezes for necessário faz diferença na hora de compreender certos conceitos, assim como o fato de o professor não ser interrompido e não ter sua atenção dividida. Os autores definem ainda três tipos de estudantes que recorrem aos vídeos: o "mergulhador", aquele que procura vídeos para complementar seus estudos indo além daqueles que foram recomendados, buscando materiais que acrescentem algo mais; o "esporádico", aquele que recorre a esse

recurso somente quando seu interesse é aguçado e, por último, o "assíduo", aquele que assiste a vários vídeos constantemente, devido às dificuldades que apresenta nas matérias.

Como canais de videoaulas mais conhecidos do YouTube, com mais de um milhão de inscritos cada, podemos citar o "Me Salva", o "Descomplica", o "Biologia Total com o Prof. Jubiluit" e o "Aula De". Esses materiais podem ser usados como vídeos de conteúdo direto, "que informam sobre um tema específico orientando a sua interpretação" (MORÁN, 1995, p.30).

O Canal "Me Salva" nasceu em 2011, inicialmente com videoaulas de matemática, incluindo conteúdos do Ensino Superior. Em 2012, esse canal começou a inserir vídeos sobre Física e Química. Em sua descrição, o mesmo se intitula como uma "Plataforma de ensino *online* focada na preparação para ENEM/Vestibulares e reforço escolar para Ensino Médio e Superior (Engenharia, Saúde e Negócios)" (ME SALVA, 2018). Os vídeos deste canal têm em média 10 minutos de duração e, em sua maioria, o professor não aparece, o espectador acompanha somente a sua voz e suas anotações feitas em cartões, com três cores de hidrocor (preto, azul e vermelho). As explicações de cada conteúdo são sempre acompanhadas de no mínimo dois exemplos. Além disso, a plataforma fornece vídeos somente de resolução de exercícios. O ritmo compassado dos vídeos acompanhado do movimento visualizado no papel e na troca de cartões prende a atenção do público e a abordagem de não mais do que um conteúdo por vídeo conta como facilitador da compreensão daquele que o assiste. Além disso, os comentários dos vídeos vão de agradecimentos e elogios, a cobranças de conteúdos mais complexos e mais profundos.

O "Biologia Total com o prof. Jubiluit" talvez seja o canal de videoaulas mais diferenciado quando comparado com os outros três já citados, possivelmente por tratar somente de assuntos de Biologia e não trazer resolução de exercícios. Segundo o responsável pelo canal, seu principal "objetivo é fazer com que os alunos aprendam cada vez mais os conteúdos relacionados à Biologia, de forma leve e descontraída" (JUBILUIT, 2018). O responsável afirma ainda possuir "17 anos de experiência em vestibulares e ENEM", o que pode ser identificado naquilo que o Youtuber define como "metodologia única" criada por ele - muito semelhante ao que muitos professores, costumeiramente, usam nos cursos pré-vestibular - com frases de impacto, apelidos específicos para os alunos, que no caso do canal correspondem a "jubialunos", tudo isso envolvido com muitas imagens, simulações e uma conversa rápida e animada entre o prof. Jubiluit e seus espectadores. Com conteúdo reduzido,

seus vídeos possuem em média 10 minutos, sendo inevitável citar que os mesmos são realmente envolventes e o modo como os vídeos estão dispostos no Canal pode caracterizá-los como didáticos. Esses encontram-se organizados em vídeos de "Fisiologia humana", "Jubilut pelo mundo", "Bioquímica", "Ecologia (meio ambiente)", "Citologia", "Citogenética", "Enem" e "Vídeoaulas". As duas últimas categorias contêm vídeos com duração entre 20 e 30 minutos, e que se assemelham mais às aulas encontradas nos outros canais de vídeoaulas.

O canal "Aula De" se autodenomina como "um projeto educacional, de cunho social, desenvolvido por um grupo de professores com o objetivo de democratizar o conhecimento através de aulas expositivas distribuídas gratuitamente nas redes sociais!" (AULAS DE, 2018a). Dos canais de videoaulas com mais inscritos no YouTube, esse é o único que não comercializa seus vídeos e materiais didáticos, mesmo assim, em seu *website*, é sugerido que os utilizadores façam doações no valor de R\$ 60,00 para a manutenção do canal. Segundo se pode verificar no *website*, esse canal:

Foi idealizado por profissionais que participavam de um pré-vestibular social com unidades em várias cidades do Rio Grande do Sul, que teve seu término em julho de 2013, deixando quase 3 mil alunos da rede pública de ensino sem aulas na véspera das provas do ENEM. (AULAS DE, 2018b)

No canal "Aula De", os vídeos possuem duração de 5 a 30 minutos e consistem em um professor dando aula com o auxílio de um quadro e alguns pincéis. É possível encontrar nesse canal vídeos de todas as disciplinas e mais duas categorias, "Interdisciplinar" e "Abraços de". O primeiro traz dois ou três professores discutindo sobre um determinado assunto ou questões do ENEM, sempre envolvendo a disciplina de literatura e/ou redação, e o segundo são vídeos curtos, de no máximo 3 minutos, através dos quais os professores do canal interagem com alunos enviando abraços e agradecimentos.

Esses canais de videoaulas, em geral, não trazem inovação quanto às metodologias de ensino ou tampouco exploram relações dos conteúdos com o cotidiano dos estudantes, mas focam apenas no sucesso em avaliações escolares e em vestibulares como o ENEM. Além disso, diante do mercado crescente desses canais, o que escancara as problemáticas do ensino de Ciências que ainda temos no país - centrado no professor e voltado para a memorização de fórmulas e no modo de aplicá-las em questões específicas - alguns deles, como o "Me Salva" e o "Descomplica" transformaram-se em empresas educacionais, que utilizam o *YouTube*

como espaço de divulgação de seus materiais. Mesmo assim, professores de Ciências podem utilizar alguns desses vídeos como forma de oferecer resumos dos conteúdos, ou como material de apoio durante a resolução de exercícios, como se fossem professores particulares.

3.2 Canais de Experimentos

De acordo com Moreira (2014), a falta de laboratórios e de execução de experimentos e demonstrações experimentais em sala de aula é apontada como um dos desafios para o ensino de Física, problemática que permeia o ensino das demais ciências da natureza. Algumas experiências podem ser realizadas/demonstradas em sala de aula com materiais alternativos, mas há determinadas situações nas quais isso não é possível, como por exemplo, experimentos envolvendo radiações. Além disso, nem sempre o professor dispõe de tempo suficiente para realizar todas as experiências desejadas.

Com o advento das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) tornou-se possível trabalhar com experimentos e demonstrações através de simulações, *applets*¹, aplicativos e até jogos digitais. Os vídeos do *YouTube* têm se destacado cada vez mais nesse conjunto de ferramentas, quando se trata da exploração de experimentos em sala de aula de modo diferenciado.

Esses vídeos podem ser utilizados como vídeos de simulação que, segundo Morán (1995, p. 30), trata-se de "uma ilustração sofisticada". Esses vídeos podem "simular experiências de química, que seriam perigosas em laboratório ou que exigiriam muito tempo e recursos" (MORÁN, 1995, p.30). Tais recursos que simplesmente não se encontram disponíveis na maioria das escolas públicas brasileiras.

O canal "Manual do Mundo" teve sua origem em julho de 2008, com o slogan "Dicas para sobreviver em um mundo cruel". Criado pelo jornalista Iberê Thenório e pela terapeuta ocupacional Mariana Fulfaro. O canal figura como um dos que mais agradam o público, tendo alcançado 10.458.115 inscritos em 2018. Esse canal traz vídeos com experiências de Física, Química e Biologia, abrangendo desde as que podem ser reproduzidas em casa àquelas que necessitam de equipamentos especializados e/ou elementos perigosos. A linguagem simples e

¹*Software* (programa) pequeno que executa uma tarefa específica dentro de um *software* maior.

a irreverência do casal prendem a atenção do público e mantêm o canal entre os que mais agradam.

O professor pode utilizar os vídeos do canal “Manual do Mundo” para se inspirar e explorar desafios em sala de aula, como é o caso do vídeo "O desafio do centro de gravidade", no qual o jornalista lança o desafio de equilibrar 10 pregos em cima de um prego, sem usar nenhum acessório. Como opções de experimentos para serem desenvolvidos em sala, são apresentados, por exemplo, os vídeos "microscópio caseiro com laser e seringa" e "microscópio caseiro com celular".

O canal conta ainda com outras categorias de vídeos além dos experimentos, e denominadas de receitas, brinquedos, sobrevivência, desafios, pegadinhas, mágicas, origami, dúvida cruel e “boravê”. Pertinentes aos objetivos deste artigo encontram-se os dois últimos: o “dúvida cruel”, por trazer questionamentos como: por que o bocejo é contagiante? ou Como o papel é fabricado? e o “boravê”, que traz "uma espécie de visita técnica (...) metodologia muitas vezes dispendiosa e improvável a muitas instituições escolares. (..). Vale a pena explorar" (GOMES e OLIVEIRA, 2018, p.254).

O canal "Física Universitária da Univesp", criado em 2016, além de vídeo aulas, traz experimentos de Física realizados com equipamentos de laboratório. Apesar desse canal - de acordo com o seu idealizador, o prof. Gil da Costa Marques - ter como público-alvo alunos e professores universitários, os vídeos de experimentos podem ser explorados nas Séries Finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Nesses vídeos um professor realiza os experimentos de forma compassada e, em alguns, é acompanhado de um narrador, que narra os passos e fornece explicações para os fenômenos que estão sendo visualizados. Os vídeos de experimentos de Física disponíveis nesse canal são divididos em 8 categorias: Laboratório Virtual de Física (67), Experimentos Motivacionais de Física (39), Experimentos de Mecânica (34), Experimentos de Eletromagnetismo (46), Experimentos de Óptica (7), Experimentos de Oscilações e Ondas (23), Experimentos de Gravitação (2) e Experimentos de Termodinâmica (14).

Nos vídeos referentes à categoria "Laboratório Virtual de Física" não há narrador. O professor Cláudio Furukawa simplesmente realiza os experimentos, o que é pode ser uma ótima opção para se trabalhar após discussão do conteúdo. Como não há explicação enquanto o fenômeno ocorre, o vídeo abre a possibilidade para vários questionamentos que deverão ser respondidos baseados no conteúdo discutido em sala. O professor pode utilizar, assim, tais

vídeos como meio para avaliar de que forma as expectativas foram alcançadas ou não por seus alunos.

Os vídeos da categoria "Experimentos Motivacionais de Física" têm duração entre 30s e 3 minutos, não possuem explicação e trazem experimentos simples, mas instigantes como, por exemplo, o vídeo intitulado "Determinação das Linhas de Força do Campo Magnético" que traz uma agulha presa a um pedaço de papel em formato de seta que caminha pelas linhas de força do campo magnético gerado por um potente ímã que se encontra imóvel sobre a mesa. Os vídeos desta categoria, em sua maioria, exploram conceitos de eletricidade e magnetismo. Por serem rápidos e bem didáticos, o professor pode inseri-los durante a aula para ilustrar conceitos que são abstratos e exigem diferentes abordagens em sala.

Os demais vídeos do canal "Física Universitária da Univesp", referentes a experimentos, possuem o fundo preto e o professor que realiza os experimentos não esboça nenhum tipo de reação ou faz comentários. Pode-se pensar que esses vídeos seriam assim entediantes, mas, na verdade, eles possuem um propósito interessante: a atenção foca-se somente no fenômeno e em nada mais, o que pode ser positivo para estudantes que possuem problemas de atenção, pois não há muitas coisas acontecendo ao mesmo tempo, cada passo tem o seu próprio tempo. Outro ponto positivo é o fato de que devido à falta de interação daquele que realiza os experimentos, os vídeos não ultrapassam 4 minutos.

Os vídeos desse canal também podem ser usados como suporte na realização de experimentos pelos próprios alunos, ou seja, um complemento ao roteiro entregue pelo professor, seja em um laboratório apropriado, como é o caso do vídeo intitulado "Movimento retilíneo", ou com materiais alternativos, como pode ser feito com pequenas adaptações no vídeo "Aplicações simples da lei de Newton - experimento de Galileu".

3.3 Canais de Ciência

Nos últimos anos, uma nova modalidade de vídeos do *YouTube* chamou atenção. São os Canais de Ciência, também intitulados de *Vlogs*, eles trazem os mais diversos assuntos relacionados às Ciências da Natureza (Química, Biologia e Física), geralmente de forma interdisciplinar, através de abordagens dinâmicas, divertidas e de fácil compreensão. Os responsáveis por esses canais geralmente são pesquisadores em início de carreira, graduandos e/ou pós-graduandos, que são denominados de *Youtubers*.

Por vezes, é possível haver confusão quanto ao que se define como Canais de Ciência e Canais de videoaula. Os Canais de Ciências do *YouTube* diferenciam-se dos canais de videoaulas principalmente no que se refere aos objetivos. Enquanto estes últimos geralmente tratam de um único conteúdo e/ou disciplina com o objetivo de fornecer material para estudo voltado, na maioria das vezes, para preparação para o ENEM, os Canais de Ciências estão mais voltados para o público em geral, buscando discutir ciência de forma acessível e contextualizada sem se prender a um conteúdo e/ou disciplina específica.

Em março de 2016, *youtubers* brasileiros lançaram uma iniciativa para fortalecer esse modelo no país. Trata-se do *Science Vlogs Brasil (SvBr)*, uma rede *on-line* formada por 21 canais de vídeos de ciência. Segundo Pierro (2016), o objetivo dessa iniciativa é unir forças e garantir uma espécie de selo de qualidade para que os espectadores saibam que os canais encontrados no SvBr possuem lastro da ciência e boa procedência. Podemos citar alguns dos canais que fazem parte do SvBr e que apresentam uma maior visibilidade como, por exemplo, “Ponto em Comum”, “Ciência e Astronomia”, “Quer que Desenhe”, e “Ciência Todo Dia”, entre outros.

Os espectadores desses canais geralmente comentam os vídeos e discutem algumas das teorias apresentadas, chegando até a gerar novos vídeos com respostas e/ou retratações. Os *youtubers* responsáveis pelos Canais de Ciência geralmente estão abertos ao diálogo e primam pela interatividade com o público.

Um dos Canais de Ciência do *YouTube* mais conhecidos no Brasil é o “Nerdologia”, que demonstra bem a dinâmica e a irreverência desses canais, sem deixar a desejar quanto às explicações científicas apresentadas, sempre sugerindo leituras complementares de livros e/ou artigos científicos.

O Canal foi criado em 2011 para fazer análise de filmes nerds, o Nerdologia era um quadro do Nerdoffice, que é um programa semanal sobre cultura nerd do portal Jovem Nerd. Em outubro de 2013 ele virou um canal no Youtube, com apresentação do biólogo com pós-doutorado na universidade de Yale, ÁtilaIamarino, que já possuía experiência com divulgação científica em blog e podcasts. (CARVALHO, 2016, p.8).

Assim, o canal “Nerdologia” usualmente utiliza-se de questionamentos sobre histórias em quadrinhos e/ou filmes famosos que intrigam o público, prendendo-lhe a atenção durante seus costurmeiros 10 minutos. Um ótimo exemplo para ilustrar esse canal é o vídeo do Nerdologia citado por Pierro (2016), que trata da Teoria da Relatividade Restrita de Albert

Einstein, a qual demonstrou que a energia de um objeto varia em função de sua massa e velocidade. Nesse vídeo:

(...) a teoria serviu para colocar ponto final numa controvérsia que inspira fãs de quadrinhos (HQs) há décadas: qual super-herói tem o soco mais forte? Em um dos primeiros vídeos publicados pelo canal Nerdologia, no YouTube, o biólogo Atila Iamarino sugere que é o Flash, e não o Hulk ou o Super-Homem. Em tom bem-humorado, citando HQs e fórmulas da física, Iamarino explica que, ao atingir velocidade próxima à da luz, Flash seria capaz de dar um soco com impacto equivalente à explosão de 4 milhões de bombas de fusão nuclear, liberando energia suficiente para atear fogo em toda a atmosfera terrestre.(...). (PIERRO, 2016, pg. 01)

Ainda segundo Pierro (2016), o vídeo citado “viralizou”, isto é, propagou-se rapidamente na internet e teve mais de 1 milhão de visualizações, demonstrando como o modo diferente de tratar ciência desses canais lhes garante um público cativo, não necessariamente interessado por ciência, o que pode ser explicado pelo fato destes canais possuírem uma linguagem mais acessível.

O canal “Nerdologia” trata de assuntos de forma interdisciplinar, geralmente envolvendo Biologia e outras disciplinas, como História, Física e Química, enquanto o canal “Ponto em Comum” traz vídeos sobre Biologia e Psicologia, Física e Espaço, Tecnologia e Economia, Geologia e Geografia e algumas *lives*², que tratam de assuntos atuais e às vezes polêmicos, como transgênicos e cobaias animais.

Uma das melhores formas de utilizar os vídeos dos Canais de Ciências do *YouTube* é realizar a sensibilização no intuito de motivar os estudantes e de chamar atenção dos mesmos para um novo conteúdo que será trabalhado. Nessa, por exemplo, o professor pode solicitar que os estudantes assistam a um vídeo em casa e respondam a um breve questionário e, posteriormente, em sala de aula, deve-se iniciar uma discussão sobre aspectos básicos do vídeo até chegar nos pontos mais complexos, que estão intimamente conectados ao conteúdo da matéria de interesse.

²Vídeos com transmissão ao vivo que possibilitam interação em tempo real entre o autor do vídeo e o espectador.

3.4 Canais de Professores com Produções dos Alunos

O papel do aluno como autor e co-autor de produções diversas encontra na internet um espaço dinâmico, com possibilidades de colaboração, cooperação, e interação com públicos diferenciados. Há possibilidades de criar blogs, apresentações *on-line*, *websites*, comunidades em redes sociais, vídeos, dentre outros. O espaço de criação e o seu respectivo alcance não precisa mais limitar-se ao espaço escolar. O professor tem diante de si uma gama de ferramentas para auxiliá-lo na transição do professor centralizador para o professor mediador, e permitir que seus alunos produzam algo a partir do conhecimento apreendido.

As crianças adoram fazer vídeo e a escola precisa incentivar o máximo possível a produção de pesquisas em vídeo pelos alunos. A produção em vídeo tem uma dimensão moderna, lúdica. Moderna, como meio contemporâneo, novo e que integra linguagens. Lúdica, pela miniaturização da câmera, que permite brincar com a realidade, levá-la junto para qualquer lugar. Filmar é uma das experiências mais envolvente tanto para as crianças como para os adultos. (MORÁN, 1995, p.31)

Tratando-se especificamente do *YouTube*, o professor pode criar o seu próprio canal e postar vídeos de sua autoria e vídeos de autoria dos alunos, estimulando-os a usar o ambiente para compartilhar suas produções, comentar e curtir as produções dos colegas, e interagir com o público em geral. O que se encaixaria no vídeo como produção - expressão, como uma nova forma de comunicação adaptada à sensibilidade principalmente das crianças e dos jovens (MORÁN, 1995, p.30).

(...) o Youtube deve ser utilizado como ferramenta pedagógica devido a sua interatividade, fascínio da linguagem, visualizar, curtir e compartilhar, possibilidades de autoria e co-autoria. 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).

Já é possível encontrar vídeos produzidos por alunos, sejam eles de experiência - que configuram a maioria - ou de explanações sobre conteúdos específicos, geralmente com o auxílio de animações, ilustrações e slides. No entanto, essas produções ainda apresentam um número tímido na plataforma, talvez devido ao receio de alunos e professores quanto à exposição, ou incerteza quanto ao novo, principalmente no que se refere aos professores.

4. Considerações finais

A utilização de vídeos em sala de aula, assim como as demais tecnologias digitais, por si só, não proporciona uma boa aprendizagem. A utilização dessas ferramentas deve ser cuidadosamente planejada pelo professor, com expectativas bem definidas e alinhadas com as atividades propostas, de forma que o professor atue sempre como mediador no processo ensino aprendizagem.

Apesar da utilização de vídeos no processo de ensino aprendizagem não configurar uma nova metodologia, o YouTube traz para o ambiente escolar uma dinâmica diferenciada. Além de o professor possuir uma oferta de vídeos muito maior, com estilos diferenciados, os alunos podem interagir entre si e com outros professores e alunos, seja através de comentários dos vídeos, seja através da produção dos seus próprios vídeos.

É necessário destacar que os Canais de Ciência do *YouTube* não podem ser confundidos com canais de videoaulas, como o "Me salva" e o "Descomplica", dentre tantos outros, ou com os canais de experimentos como o "Manual do Mundo" e o "Pontociência", pois tratam de assuntos do cotidiano e atualidades de forma integrada aos conteúdos de ciências, e cada um possui um modo peculiar de fazê-lo. Os Canais de Ciência apresentam potencial educacional vasto, mas ainda pouco explorado. Estes canais aliados a outras metodologias ou estratégias educacionais, planejadas frente às competências almejadas, podem auxiliar os professores em suas novas tarefas.

Há, no entanto, cuidados a serem tomados, assim como deve acontecer com vídeos que não fazem parte do *YouTube*, o professor deve assisti-los com calma, identificando todos os itens que podem ser explorados, os termos que estão sendo utilizados no vídeo, linguajar e imagens utilizadas. Por vezes, mesmo nos canais indicados neste artigo, os professores de Ciências podem encontrar erros conceituais, mesmo assim, esses erros podem servir para propiciar debates e verificar de que forma o aluno está conseguindo ou não utilizar o conhecimento apreendido para analisar situações diversas.

Apesar de termos apresentado algumas opções de uso dessa plataforma no ensino de Ciências, cabe a cada professor analisar a sua realidade e fazer as adaptações necessárias, contudo, o professor não deve subutilizar esse recurso como, por exemplo, quando utilizá-lo somente como repositório de vídeos a serem usados como motivação. O professor deve explorar todas as facetas que a ferramenta lhe oferece e, principalmente, permitir que seu aluno interaja com ela de modo consciente e criativo, ao mesmo tempo em que deve estar

atento aos pormenores que permeiam tais atividades, como o uso de canais educacionais que cobram para acessar determinados conteúdos e direitos autorais.

A análise dos canais sobre ciência presentes no *YouTube* realizada aqui reafirma ser imprescindível ultrapassar a barreira dos receios e avançar rumo a um ensino de Ciência mais dinâmico, motivador e interessante, que permita ao aluno assumir o papel central de produção do seu próprio conhecimento.

Referências Bibliográficas

AULAS DE. AULAS DE: sobre. Disponível em: <<https://www.youtube.com/user/AulaDeOnline/about>>. Acesso em: 08 de março de 2018a.

AULAS DE: Aulas de: Conheça nossa história. Disponível em: <<http://www.aulade.com.br/>>. Acesso em: 08 de março de 2018b.

BRASIL, Presidência da República. Secretaria Especial de Comunicação Social. **Pesquisa Brasileira de Mídia 2016: Hábitos de consumo de mídia pela população brasileira**. Brasília: Secom, 2016.

BRASIL. Presidência da República. Secretaria de Comunicação Social. **Pesquisa Brasileira de Mídia 2015: Hábitos de Consumo de Mídia pela População Brasileira**. Brasília, 2015. 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: 20 de julho de 2016.

CALDEIRA, M. C. da S. Cabeças Vazias e dedos velozes: uma análise da sociedade pedagógica. **Revista Teias** v. 15 • n. 37 • 187-190: Formação Docente: Memórias, Narrativas e Cotidianos, 2014.

CARVALHO, C. M. **Divulgação no Youtube: Narrativa e Cultura Participativa nos Canais Nerdologia e Peixe Babel**. São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://portalintercom.org.br/anais/nacional2016/resumos/R11-2014-1.pdf>>. Acesso em: 08 de março de 2018.

CASTILHO, C. Uma nova geração – os "polegarzinhos". **A viagem dos Argonautas**, 18 dezembro 2013. Disponível em: <<https://aviagemdosargonautas.net/2013/12/18/uma-nova-geracao-ospolegarzinhos-por-clara-castilho/>>. Acesso em: 28 junho 2018.

DELIZOICOV, D. ANGIOTTI; PERNAMBUCO, J. A. MM Colaboração Antônio Fernando Gouvêa da Silva. **Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

GOMES, F.; OLIVEIRA, Moisés Alves. **O manual do mundo: as derivas da educação química**. Revista ACTIO, Curitiba, v.3, n.1, p. 248-267, jan/abr. 2018.

GOOGLE. **Relatório YouTube Insights: Introdução.** 2017. Disponível em: <<https://www.thinkwithgoogle.com/intl/pt-br/youtubeinsights/2017/introducao/>>. Acesso em: 22 de abril de 2018.

JUBILUIT, P. **Biologia Total com Prof. Jubilut: Início.** 2018. Disponível em: <<https://www.youtube.com/user/jubilut>>. Acesso em: 22 de abril de 2018.

MANDARINO, M. C. F. **Organizando o trabalho com vídeo em sala de aula.** Morpheus – revista eletrônica em Ciências Humanas - Ano 01, número 01, 2002.

MORÁN, J. M. **O vídeo na sala de aula.** Revista Comunicação e Educação, São Paulo, n.2, p. 27-35, jan/abr. 1995. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/36131/38851>>. Acesso em: 03 de maio de 2018.

MOREIRA, M. A. **Grandes desafios para o ensino da física na educação contemporânea.** Conferência proferida na XI Conferencia Interamericana sobre Enseñanza de la Física, Guayaquil, Equador, julho de 2013 e durante o Ciclo de palestras dos 50 Anos do Instituto de Física da UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil, março de 2014. Disponível em: <http://www.if.ufrj.br/~pef/aulas_seminarios/seminarios/2014_Moreira_DesafiosEnsinoFisica.pdf>. Acesso em: 24 de julho de 2016.

ME SALVA. **Me Salva: sobre** (MS). 2018. Disponível em: <<https://www.youtube.com/user/migandorffy/about>>. Acesso em: 03 de maio de 2018.

KAMERS, N. J. **O Youtube como ferramenta Pedagógica.** Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC): Florianópolis, 2013.

PIERRO, B. **Canais de vídeo ganham destaque na divulgação de pesquisas feita na internet.** Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2016/05/034-037_Youtubers_243.pdf>. Acesso em: 15 de agosto de 2016.

SILVA, M. J., PEREIRA, M. V., ARROIO, A. **O papel do Youtube no ensino de ciências para estudantes no ensino médio.** Revista de Educação, Ciências e Matemática, v.7, n. 2. p. 35 – 55, maio/ago, 2017.

SERRES, M. **Polegarzinha.** 2^aed. Tradução de Jorge Bastos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2015.

SILVA, I. A. **Figurativização e metamorfose: o mito de Narciso.** São Paulo: EDUNESP, 1995.