

**INSTITUTO
FEDERAL**
Sergipe

INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE
COORDENADORIA DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

DAIANE PEREIRA SANTOS SOUZA

**O USO DO YOUTUBE NA FÍSICA: ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA
ABORDAGEM DE CONTEÚDOS DE ÓPTICA**

Lagarto/SE

2020

DAIANE PEREIRA SANTOS SOUZA

**O USO DO YOUTUBE NA FÍSICA: ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA
ABORDAGEM DE CONTEÚDOS DE ÓPTICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, ciência e Tecnologia de Sergipe como pré-requisito para a obtenção do grau em licenciatura em Física.

Orientador (a): Profa. Msc. Michely B. Santos Araujo.

Lagarto/SE

2020

Santos, Daiane Pereira.

D234u O uso do youtube na física : alfabetização científica na abordagem de conteúdos de óptica / Daiane Pereira Santos. – Lagarto, 2021.
51 f. ; il.

Monografia (Graduação) – Licenciatura em Física. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Sergipe – IFS, 2021.

Orientador: Profª. MSc. Michely B. Santos Araújo.

1. Física. 2. Métodos de ensino. 3. Tecnologia digital. I. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Sergipe – IFS. II. Título.

CDU: 53:37.018



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SERGIPE
Av. Jorge Amado, 1551 – Loteamento Garcia, Bairro Jardins - CEP 49025-330 – Aracaju/SE
Fone: (79) 3711 1400 – E-mail: reitoria@ifs.edu.br

TERMO DE APROVAÇÃO

Curso de Licenciatura em Física.

TERMO DE APROVAÇÃO

O uso do YouTube na Física: uma abordagem de conteúdos de Óptica

Daiane Pereira dos Santos

Esta monografia foi apresentada às 14h00 horas do dia 02 (dois) de dezembro de dois mil e vinte como requisito parcial para a obtenção do título de **Licenciado em Física**. O(a) candidato(a) foi arguido(a) pela banca examinadora composta pelos examinadores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Michely Batista Santos Araújo

Prof^ª. Ma. Michely Batista Santos Araújo
Instituto Federal de Sergipe - Orientador(a)

Ana Júlia C. Chaves Silva

Prof^ª. Ma. Ana Júlia Costa Chaves Silva
Instituto Federal de Sergipe

Elisângela de Andrade Santos

Prof^ª. M^ª. Elisângela de Andrade Santos

Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura do Estado de Sergipe

Héstia Raíssa Batista Reis Lima

Prof^ª Dr^ª Héstia Raíssa Batista Reis Lima
Coordenadora do Curso de Licenciatura em Física
Portaria nº 602 de 17 de fevereiro de 2020
IFS/Campus Lagarto
SIAPE 1008609

Fazer em duas vias.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar quero agradecer a Deus por me proporcionar experiências tão transformadoras ao longo da minha vida, como as quais vivenciei nesse curso. Agradeço por ter a oportunidade de poder ter convivido com pessoas de diferentes personalidades, críticas e cheias de si, que me permitiram amadurecer a partir das trocas de experiências. Aos meus pais Maria Eliane e José Souza, que me carregaram nos ombros para que eu pudesse chegar aqui. A meu irmão Denisson Pereira pelo grande apoio e por compartilhar seus conhecimentos comigo. Agradeço também a meus amigos de curso: Antônio, Dauane, Roberta, Allan Rodrigues e Camila pelas batalhas, choros, vitórias, almoços, risadas e fracassos compartilhados. Vocês foram essenciais nessa caminhada. À minha comadre Dayane Roberta pelo apoio, motivações e por ouvir minhas queixas e ser compreensível nos meus momentos de estresse. Sucesso para todos vocês! Agradeço também a Roserlaine, minha grande amiga que a vida acadêmica me concedeu e que mesmo de longe sempre se fez presente. Aos meus professores que são sem sombra de dúvidas referências de profissionais e de ser humano para minha pessoa. Em especial, muito obrigada a meu ex orientador Augusto Freitas que em muitos momentos de suas aulas interrompia seu trabalho para aconselhar, orientar e inspirar todos nós alunos e a minha orientadora Michely Batista que contribuiu ao longo do curso e muito mais nessa reta final para que eu pudesse chegar nesse momento especial. A senhora foi uma das minhas escolhas certas, foi muito mais do que eu pedi a Deus. Deixo também registrado meu imenso carinho ao professor André Neves que sempre me inspirou, com sua facilidade de ensinar tudo a todos, mostrando que nasceu para ser professor. Apresento minha gratidão também, a meu esposo Carlos pela força e apoio, minha sogra Joseane e minha cunhada Vitória que contribuíram para essa realização cuidando do meu bem mais precioso, minha filha. E por fim, agradeço a maior das minhas motivações: Ayla Marie, minha filha amada e linda. Ela foi e sempre será minha força, esperança e felicidade. Enfim, agradeço a todos que de alguma maneira me ajudaram até aqui, e se eu esqueci o nome de alguém peço desculpas e aceite meus agradecimentos de coração.

“O desejo profundo da humanidade pelo conhecimento é justificativa suficiente para nossa busca contínua.”
(Stephen Hawking)

RESUMO

A utilização das Tecnologias de informação e comunicação (TICs) na educação tem sido tema gerador de muitos debates. A era digital causou tumulto no ambiente educacional, reinventando a escola, o ensino e a forma de aprender. A grande maioria já é realidade na sala de aula, apresentando a necessidade de haver familiarização delas com alunos e professores. A tecnologia YouTube atualmente é a maior plataforma de compartilhamento de vídeos e há alguns anos que tem sido utilizada para fins educacionais. Esse trabalho traz uma abordagem em torno dessa plataforma de compartilhamento digital como estudo, ambiente onde anda ocorrendo democratização de uma variedade de conteúdos e disponibilização de videoaulas. A pretensão aqui é de analisar a ferramenta, como auxiliar no processo de alfabetização científica, bem como discutir a respeito do uso da plataforma como uma ferramenta de divulgação de conteúdos científicos. Foi realizada uma análise em torno de videoaulas de óptica do canal Física com o maior número de inscritos, comentários de usuários e outras demais reações. Os resultados dessa investigação apontam o YouTube como uma ferramenta tecnológica útil para ter acesso a conteúdo de Física, a qual um público variado já tem conhecimento e consegue ter um bom relacionamento, além disso propôs a reflexão a favor da utilidade que as Tecnologias da Informação e Comunicação pode oferecer a educação.

Palavras-chave: Física no YouTube, alfabetização científica, ferramenta para ensino.

ABSTRACT

The use of information and communication technologies (ICTs) in education has been the subject of many debates. The digital age has caused turmoil in the educational environment, reinventing the school, teaching and the way of learning. The vast majority is already a reality in the classroom, presenting the need to familiarize them with students and teachers. YouTube technology is currently the largest video sharing platform and for some years it has been used for educational purposes. This work brings an approach around this digital sharing platform as a study, an environment where the democratization of a variety of content and the availability of video classes has been occurring. The intention here is to analyze the tool, as an aid in the process of scientific literacy, as well as to discuss the use of the platform as a tool for the dissemination of scientific content. An analysis was carried out around optical video classes on the Physics channel with the largest number of subscribers, user comments and other reactions. The results of this investigation point to YouTube as a useful technological tool to have access to Physics content, which a wide audience already knows and manages to have a good relationship with, in addition it proposed a reflection in favor of the usefulness that Information Technologies and Communication can offer education.

Keywords: Physics on YouTube, scientific literacy, teaching tool.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Criadores do YouTube	19
Figura 2 – Primeiro vídeo publicado no YouTube	20
Figura 3 - Canal YouTube Edu na versão mobile	21
Figura 4 - Canal Física na versão mobile	22
Figura 5 - Professor Boaro gravando aulas	23
Figura 6 - Filtro de busca	32
Figura 7 - Canal encontrado com o maior número de visualizações	33
Figura 8 - Número de vídeos da playlist óptica	34
Figura 9 - Rede social do professor Boaro	36
Figura 10 – Comentários positivos coletados em 29/04/20	37
Figura 11 - Comentário negativo coletado em 16/06/20	38
Figura 12 - Comentário apresentando dúvida coletado 16/06/20	38
Figura 13 - Comentário com sugestão ao canal coletado em 16/06/20	38
Figura 14 - Comentário que não se encaixa com as classificações coletado em 16/06/20	38
Figura 15 - Comentário informando motivações coletado em 16/06/20	39
Figura 16 - Comentário de uma criança coletado em 16/06/20	39
Figura 17 – Comentário de um filho de idoso coletado em 16/06/20	39
Figura 18 - Comentários do primeiro vídeo da playlist de óptica expresso em porcentagem ..	40
Figura 19 - Comentários do segundo vídeo da playlist de óptica expresso em porcentagem ..	41
Figura 20 - Comentário coletado em 02/09/20 do segundo vídeo da playlist de óptica	42
Figura 21 - Comentário descrevendo a respeito da aula coletado em 02/09/20	42
Figura 22 - Números de usuários de uma live de Canal Física	46
Figura 23 - Fala de alunos usuários	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Informações retiradas da playlist de óptica.....	35
---	----

LISTA DE SIGLAS

CEO – Diretor Executivo

HIV - Vírus da Imunodeficiência Humana

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

PNAC - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

SBPC - Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência.

TIC – Tecnologia de Informação e Comunicação

TICs - Tecnologias de Informação e Comunicação

UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 OBJETIVO GERAL	11
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
1.3 PROBLEMA DE PESQUISA	11
1.4 JUSTIFICATIVA.....	12
2. DESENVOLVIMENTO	14
2.1 PONTUAÇÕES A RESPEITO DO ENSINO DE ÓPTICA	14
2.2 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA.....	16
2.3 APRESENTANDO A PLATAFORMA ONLINE YOUTUBE	18
2.4 O PROFESSOR YOUTUBE DO CANAL DE FÍSICA DE MAIOR NÚMERO DE INSCRITOS	22
2.5. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	23
2.5.1 AS TICS E SUA UTILIZAÇÃO NA DEMOCRATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO.....	24
2.5.2 EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: CONCEITOS A RESPEITO DE ALFABETIZAR CIENTIFICAMENTE.....	28
2.6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	31
2.7 RESULTADOS E DISCUSSÕES	33
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
4. REFERÊNCIAS.....	50

1. INTRODUÇÃO

As tecnologias passaram a ser a realidade do homem da atualidade e consequentemente facilitou muito a realização de diversas atividades humanas. A internet, por exemplo, é reconhecida mundialmente como um dos maiores avanços da tecnologia, portanto com ela a comunicação se tornou mais fácil, a informação mais acessível e a velocidade a qual é divulgada as notícias muito mais rápidas.

Com os avanços da tecnologia e da informação mais facilmente ao alcance dos estudantes, a escola se deparou com a necessidade de modificar sua forma de trabalhar e de se adaptar a essa nova geração composta de internautas. A tecnologia adentrou de tal maneira no ambiente educacional que trouxe consigo a proposta de inovação para professores habituados com sua aula tradicional, em que os recursos utilizados são apenas quadro e piloto, propondo então adotarem novas metodologias de acordo com o mundo tecnológico do século XXI. Dessa maneira, o advento da internet transformou não só a forma de comunicação das pessoas como também a maneira dos professores trabalharem em sala de aula.

Segundo o levantamento realizado pela We Are Social em parceria com a Hootsuite publicado em 30 de janeiro de 2019 no relatório Digital, o número de usuários de internet vem crescendo numa média de um milhão de pessoas acessando a rede pela primeira vez todos os dias. No Brasil, um levantamento realizado pelo IBGE em 2017 por meio de coletas da Pesquisa Nacional por Amostra de domicílios Contínua (PNAC), o número de brasileiros internautas era de 126,4 milhões, sendo que 88% desses usuários eram jovens. Esses dados mostram os avanços da internet no mundo e revela que a rede passou a fazer parte da vida da população brasileira e principalmente da rotina dos jovens dessa população.

Sobre a preferência dos internautas, dentre diversas ferramentas online criadas a partir da expansão da internet, os sites Google e YouTube são os mais acessados em todo o mundo. O Google sendo um site de busca que permite encontrar uma diversidade de conteúdo é acessado diariamente e por muitas vezes pelo público internauta. O YouTube por sua vez, é uma plataforma online de vídeos que tem a fidelidade dos seus usuários pela sua diversidade de conteúdos, facilidade de manejo e por oferecer entretenimento.

O site YouTube já faz parte do cotidiano das pessoas pelos variados conteúdos que possui. Entre a diversidade de vídeos que são disponibilizados nele, um número considerado de usuários acessa a plataforma em busca de conteúdos relacionados a educação científica. São numerosos canais que oferecem diversos assuntos educacionais e tentam fazer do processo de aprendizagem algo mais simples e prazeroso.

Eu como usuária seguidora de muitos dos canais do YouTube, no decorrer da minha graduação uma ferramenta de auxílio aos meus estudos, a qual eu sempre achei uma diversidade de conteúdos, abordados com metodologias variadas e apresentados por diferentes professores. Por essa razão me senti atraída pela ideia de pesquisar e discutir sobre essa ferramenta com a intenção de chamar a atenção em especial de professores, da população acadêmica e de demais grupos educacionais para a possível utilidade do YouTube na divulgação de conteúdos de Física por ser um site de cultura participativa.

1.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o YouTube como ferramenta auxiliar no trabalho de alfabetização científica, discutindo a respeito do uso da plataforma como uma ferramenta de democratização do ensino.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar se as videoaulas contemplam os conceitos básicos de óptica;
- Investigar os vídeos referentes ao conteúdo de óptica a partir da discussão de alfabetização científica;
- Verificar a possibilidade de o público leigo compreender os conceitos básicos de óptica apresentados nas videoaulas.

1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

O papel da escola é preparar o indivíduo para viver em sociedade e com o progresso da ciência e da tecnologia, o acesso aos conhecimentos científicos e tecnológicos tornam-se imprescindíveis para o exercício da cidadania. Nesse processo de avanço, estudantes e um público não especializado tem a sua disposição vídeos educacionais numa plataforma online, o YouTube, que serve como um canal de comunicação que facilita o entendimento dos mais diversos conteúdos.

Sabendo disso e conhecendo as dificuldades de aprendizagem que os alunos apresentam na disciplina de Física, surgiu o seguinte questionamento: Em que medida as videoaulas do “Canal Física” conseguem propagar conceitos de óptica?

1.4 JUSTIFICATIVA

O baixo rendimento dos alunos na disciplina de Física chama atenção dos professores que tem buscado alternativas para erradicar as dificuldades que surgem no processo de aprendizagem dessa matéria. E quando se pensa que as dificuldades apresentadas pelos alunos em relação à Física são inúmeras, maiores devem ser para o público que está fora da sala de aula, ou seja, sem um contato direto com professores, livros didáticos e uma equipe que forneça mecanismos e instrumentos que ajudem na construção do aprendizado. Assim, a necessidade de uma ferramenta de auxílio para ensinar Física é pensada como uma tentativa de disseminação dos conhecimentos científicos, estimulando o público em geral a conhecer e aprender a respeito dessa área. Pensando numa ferramenta como essa o YouTube pode servir como tal, por permitir que professores transmitam conhecimentos científicos a um público diversificado.

A ideia de estudar a respeito da divulgação de conteúdos educacionais e científicos foi uma sugestão da minha professora orientadora, devido ao seu interesse em investigar a democratização da ciência. Por outro lado, o YouTube desde o meu ingresso na vida acadêmica tem sido uma ferramenta de auxílio para aprender muitos conteúdos de Física. Além disso, no decorrer da minha graduação meu acesso ao YouTube se tornava frequente, nesse ínterim pude notar que o número de conteúdos de Física disponíveis na plataforma aumentava significativamente.

Como ponto de partida procurei pelo canal de Física com o maior número de inscritos, com a pretensão de analisar um canal com uma quantidade considerável de pessoas que o acompanham e assim extrair comentários, observar popularidade e o processo de alfabetização/letramento científico. Para delimitar os caminhos da pesquisa no universo do YouTube, optei em investigar as videoaulas referentes ao conteúdo de óptica do “Canal Física”. Já a escolha pelo conteúdo de óptica se deve ao fato de se tratar de uma área que durante a academia me surpreendeu, ao descobrir que a óptica não se restringia apenas ao estudo de espelhos, contrariando o que foi me apresentado no ensino médio. Além disso, a óptica tem sido uma disciplina a qual alunos têm demonstrado dificuldades de compreensão, visto que ela tem sido abordada restritamente pela parte geométrica na escola e isso ocasiona incômodo e resistência por parte dos alunos.

No processo de investigação procurei extrair pontos que descrevesse o trabalho educacional de uma videoaula youtuber. Além disso, observei características presentes na

dinâmica do professor, que na minha perspectiva são caminhos favoráveis para fazer o indivíduo alcançar o conhecimento.

O trabalho consistiu em descrever as aulas de óptica, levando em consideração a ideia de alfabetização e letramento científico, buscando também enxergar a possibilidade de um público leigo compreender os conceitos básicos relativos a óptica por meio das aulas online do “Canal Física”. Também busquei verificar a periodicidade e frequência com que o professor do “Canal Física” tem trabalhado, observando como ocorre a propagação do conteúdo de óptica, a disponibilidade, a interação do canal com o público usuário e alguns dos comentários postados.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 PONTUAÇÕES A RESPEITO DO ENSINO DE ÓPTICA

Óptica é uma palavra de origem grega, Optike, que possui significado ligado a visão. É um dos ramos da Física responsável pelos estudos a respeito da luz e seus fenômenos. Dividida em duas subáreas: óptica geométrica e óptica física, a luz é estudada como onda e como partícula. É uma área que apresenta inúmeras aplicações e se faz necessário para que alunos compreendam muitos fenômenos presentes na rotina.

Na escola, o ensino de óptica tem focado na parte geométrica, o que talvez seja uma das razões pelas quais o entendimento de conceitos de grande maioria dos alunos apresente fragmentações. Nesse contexto está também, a dificuldade que eles demonstram ao tentar transpor conceitos vistos em sala de aula para a realidade. Isso pode estar associado principalmente a conceitos apresentados pelos professores para serem mecanicamente memorizados e sem nenhuma contextualização como a educação bancária denunciada por Freire, e que dessa maneira acaba não fazendo nenhum sentido para o aluno.

A óptica geométrica é a parte que os alunos costumam ter mais dificuldade de compreender porque envolve geometria, tem seu surgimento ligado à necessidade de estudar fenômenos da astronomia, os quais eram feitos a partir de observação e deduções matemáticas. Daquela época até hoje, esse método continuou sendo utilizado. Antes, não havia explicação Física dos fenômenos, e isso talvez esteja ligado ao fato das primeiras leis terem sido deduzidas por matemáticos. Eles usavam da matemática para descrever fatos observados (JUNIOR, 2018, p. 22).

No ensino de óptica atual, esses métodos não foram abandonados, professores e livros didáticos trazem foco nessa descrição matemática, utilizando-as para transpor aos alunos a explicação do comportamento de fenômenos relacionados a luz. A óptica geométrica acabou se tornando dessa maneira, essencial para explicar tais fenômenos.

Quando se estuda Óptica no curso de Ensino Médio, o enfoque tradicionalmente se restringe ao estudo de aspectos geométricos, baseados no conceito de raio de luz e na análise das características de alguns elementos específicos, como por exemplo, espelhos, lâminas de faces paralelas, prismas e lentes. Todos esses elementos sempre são indicados por retas e pontos num plano, sem ficar evidente que a luz se propaga num espaço tridimensional, que há uma fonte de luz e que existem obstáculos para a propagação. Os aspectos concernentes à natureza da luz, sua interação com a matéria e sua ligação com o processo de visão, também são, em geral, desconsiderados. (GIRCOREANO; PACCA, 2001, p. 27 apud JUNIOR, 2018, p. 23).

Quanto aos assuntos sobre “ondas luminosas” presentes nos livros didáticos, subdivididos nos seguintes tópicos: “luz e radiação eletromagnética”, “fontes de luz”,

“princípios de propagação”, “velocidade da luz” e “energia luminosa”, pode ser considerado essencial. É um conteúdo introdutório que professores devem dar ênfase necessária. Levando em consideração que a óptica tem por base estudos relacionados a luz, por essa razão seria interessante que esse tópico fosse visto de maneira detalhada, havendo tempo suficiente para ser absorvido pelos alunos.

Outro ponto a ser observado a respeito do ensino de conteúdos relacionados a luz e demais fenômenos é a falta de conexão de conceitos com o cotidiano que implica em obstáculos para alcançar a aprendizagem. Realizar pontes entre, o que o professor apresenta com o que o aluno presencia nas suas atividades corriqueiras é uma alternativa para facilitar a compreensão e possibilitar o envolvimento com a Física, ajudando o aluno a transpor para sua realidade o conhecimento adquirido.

As dificuldades dos alunos para compreender Física é uma realidade e em óptica, apesar de ser uma área bastante aplicada a qual os alunos têm muito contato, também é possível ouvir queixas e reclamações e a razão para isso envolve fatores como a complexibilidade dos conteúdos, a metodologia adotada pelos professores, etc. É uma tarefa árdua alcançar o interesse de grande parte dos alunos para a óptica e como estratégia para convencê-los, professores apostam na ideia de apresentar e enfatizar a utilidade desse conteúdo em inúmeras atividades da rotina humana como tentativa de envolver os alunos. É importante ressaltar que visando aprendizagem, o envolvimento dos alunos é essencial. Geralmente quando o aluno está muito envolvido numa proposta, ele consegue ser mais ativo. Nesse caso, metodologias que o faça se sentir mais participativo e torne o professor um mediador, aumenta as possibilidades de alcançar a aprendizagem (JUNIOR, 2018, p. 19).

É preciso ressaltar que ao final do estudo de óptica, espera-se que o aluno tenha desenvolvido algumas competências básicas, como identificar a princípio no contexto da sua vida os conceitos estudados, numa segunda etapa interpretá-los, em um terceiro momento relacioná-los com exemplos práticos e análogos e finalmente ler mais sobre essa ciência de maneira que seja capaz de se expressar corretamente utilizando-se de uma linguagem científica. Demais competências como relacionar grandezas, conseguir identificar parâmetros e comportamentos também podem ser alcançadas em um nível posterior, o de quem consegue dominar a linguagem científica, o que significa que o indivíduo poderá argumentar e levantar raciocínios na tentativa de solucionar problemas diversos.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCN) (BRASIL, 1997) a óptica está inserida em “ciência da natureza, matemática e suas tecnologias”. O PCN sugere

que seja uma área desenvolvida de forma dinâmica, que o conhecimento a respeito dos fenômenos da natureza onde se inclui o homem e as tecnologias seja a orientação escolar, que os alunos possam apresentar ideias para tentar explicar fenômenos, realizar comparações com explicações, assim permitir que vejam limites em seus modelos sugeridos e percebam a necessidade de outros modelos ou de mais informações. Seguindo a proposta dos parâmetros, o ensino de óptica como uma ciência da natureza deve oferecer ao aluno conhecimentos a respeito do comportamento da natureza e o processo da vida, a fim de cooperar para sua formação, tornando-o capaz de se posicionar diante de variados assuntos e orientando-o a tomar atitudes conscientes.

2.2 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

O termo divulgação científica expressa o ato de tornar acessível o conhecimento, possibilitando que a ciência possa ser compreendida pelo público. Ele engloba todos os meios pelos quais pode haver a interação entre a ciência e a sociedade. Cunha (2009, p. 70) conceitua:

A palavra divulgação provém do verbo “divulgar” e este tem sua origem no latim *divulgare*, significando tornar conhecido, publicar, difundir, transmitir ao vulgo, fazer-se popular, etc. Assim, o termo divulgação científica poderia ser definido como as formas pelas quais podemos difundir e/ou tornar público o conhecimento científico.

Nesse trabalho de divulgação científica os termos científicos passam por uma transposição que busca torná-los mais fáceis para a compreensão do público em geral, leigo em ciência. Segundo o Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa o termo “leigo” refere-se ao “que é estranho ou alheio a um assunto; desconhecedor” (FERREIRA, 2010), assim um público leigo em ciência significa um universo composto por pessoas que não tem conhecimento sobre assuntos científicos. Segundo Albagli (1996, p. 397): “divulgação supõe tradução de uma linguagem especializada para uma leiga, visando a atingir um público mais amplo”.

A divulgação de ciência é uma atividade recente se comparar o tempo em que o homem iniciou práticas científicas com o período em que teve início a popularização de assuntos científicos. Ela levou muito tempo para acontecer no Brasil e aos poucos foi conquistando espaços. Há um tempo que a ciência era restrita aos cientistas, de modo lento e tardio passou a ser divulgada para o público, por mais tempo ainda o seu acesso ficou restrito apenas a uma classe social. Segundo Cunha (2009) no Brasil, por exemplo, a divulgação científica não foi algo que aconteceu de forma fácil e democrática, tanto que em 1930 sugeriram

periódicos que divulgava ciência apenas para as elites. Somente em 1948, quando o professor José Reis considerado o pai do jornalismo científico e líder dos movimentos a favor da divulgação científica, fundou a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) e passou a falar sobre ciência na Folha de São Paulo, foi que o público conseguiu ter acesso aos conteúdos científicos. A partir de 1970 os jornais passaram a dar mais espaço a ciência e após uma pesquisa realizada com o propósito de saber o interesse do público leitor, foi possível verificar que 71% da população tinha interesse em assuntos relacionados à ciência e a tecnologia.

Em 1987 a divulgação científica e também tecnológica passou a ser feita periodicamente em muitos jornais e revistas possibilitando ainda mais o acesso do público a temas sobre ciência e tecnologia. A partir dessa época surgiram revistas dedicadas à divulgar ciência, algumas foram: Revista SuperInteressante (1987), Revista Galileu (1991), Revista Fapesp (1995) e Revista Scientific American do Brasil (2001), mas a Revista Ciência Hoje foi a primeira brasileira criada com dedicação exclusiva a ciência, fundada em 1982 e editada pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) e um pouco mais tarde, em 1986 foi criada a Revista Ciência Hoje das Crianças. Ainda na década de 80 surgiu a revista Ciência Ilustrada da tradução da revista Science Digest, pela Editora Abril, que obteve 96% de aceitação do público leitor, porém seu último número lançado foi em março de 1984. É importante informar que entre as revistas supracitadas, a Revista Ciência Hoje, Revista Ciência Hoje das Crianças e Revista Galileu são de origem brasileira, as demais citadas anteriormente são versões na língua portuguesa de revistas do exterior que passaram a fazer parte do contexto brasileiro. Todos esses acontecimentos acabaram tornando a década de 1980, marcante para a divulgação da ciência (CUNHA, 2009, p. 6).

A necessidade de popularizar assuntos científicos foi apresentando intensidade a medida que a população expressava sinais de que era prejudicial não ter conhecimento em ciência. Apesar de avanços como o da vacina, métodos contraceptivos quase que 100% seguros e o número grande de resultados de estudos com relação ao vírus HIV, por exemplo, ainda há pais em conflito para imunizar seus filhos, um número alto de mulheres engravidando de forma indesejada e pessoas que acreditam que no ato de beijar transmite HIV. Assuntos como expansão do universo, buraco negro, aquecimento global e etc, são temas que a população não tem conhecimento e especulam a respeito mesmo sem conhecer, a razão para isso ocorrer é a falta de informação, o que afeta o investimento em ciência e seu progresso. Segundo Albagli (1986, p. 398):

A perda de prestígio e de apoio público à ciência foi também interpretada por boa parcela da comunidade científica como sendo uma consequência da falta de compreensão social sobre essa atividade, originando, assim, um esforço pelo "renascimento" de ações voltadas para ampliar a familiarização social com a atividade científica.

Outra contribuição da popularização do conhecimento científico é a promoção de numerosos e riquíssimos debates de ciência permitindo que o conhecimento seja algo compartilhado com todos. A população em contato com a ciência e ciente de seus progressos poderá ter consciência do papel e da importância que ela possui, podendo assim compreendê-la como um processo em construção. É importante ressaltar que discussões que envolvam Ciência e Tecnologia são tão importantes quanto às questões políticas, devendo fazer parte do interesse de todos, uma vez que as descobertas científicas provocam impactos sociais, culturais e econômicos.

Apesar da maioria das vezes a divulgação científica estar ligada a imprensa é importante esclarecer que a ciência pode e tem sido divulgada através de outros meios, tais como: livros, teatro, palestras, folhetos, poesia, museus, música, plataformas online, palestras, etc. A popularização da ciência alcança também, espaço na alfabetização científica ocupando papel na educação científica através da ação de compartilhar ciência permitindo contato e conhecimento a respeito.

2.3 APRESENTANDO A PLATAFORMA ONLINE YOUTUBE

O YouTube foi lançado em fevereiro de 2005 por três funcionários do site comercial PayPal: Chad Hurley que tinha conhecimento em design, Steve Chen e Jawed Karim formados em programação (Figura 1). Os três idealizaram a plataforma de compartilhamento de vídeos ao conversarem a respeito da dificuldade que encontravam para assistir vídeos na internet. Antigamente, para ter acesso a vídeos não havia uma forma organizada de busca, a qualidade era ruim, quanto ao tamanho eram muito mais limitados que os dias de hoje e os sites onde era possível encontrá-los levavam muito tempo para carregar (TECMUNDO, 2017).

A maioria das versões da história do YouTube se encaixa no mito do empreendedor de garagem do Vale do Silício, nos quais a inovação tecnológica e comercial brota de jovens visionários trabalhando fora das empresas já sedimentadas; e nos quais emerge uma história de sucesso multibilionário a partir de origens humildes em um escritório com uma placa de papelão na porta, no andar de cima de uma pizzaria (ALLISSON, 2006 apud BURGESS; GREEN, 2009).

Figura 1

Criadores do YouTube.

Fonte: TECMUNDO 2017.

Ao criarem o YouTube, Chen virou o chef de tecnologia, Chás o CEO (Diretor Executivo) e Karim ficou como acionista, porém continuou com seus estudos. Nesse início o escritório do site montado em cima de uma pizzeria e de um restaurante japonês na Califórnia, não havia paredes sendo o espaço separado por cortinas. O site, na página inicial apresentava somente o login, contendo apenas as abas de mensagens, perfil e favoritos. Com o tempo, outras funções e uma melhor aparência foram adotadas na página (TECMUNDO, 2017).

Na época do lançamento do YouTube havia uma disputa tecnológica para aumentar o compartilhamento de vídeos, porém era uma ferramenta muito simples e foi essa característica que a tornou tão popular. Além de ser acessível, ela permite desde seu lançamento publicar vídeos sem limites, assistir e incorporá-los em sites de maneira que não necessita que o usuário possua um conhecimento técnico alto para manuseá-lo (BURGESS; GREEN, 2009).

Dentre as modificações realizadas no começo do seu desenvolvimento está a assinatura de canais e notas para os clipes. Ainda nesse início, a empresa Nike ao tomar conhecimento do YouTube publicou um vídeo do jogador Ronaldinho Gaúcho com chuteiras da marca, que ficou na história. Mas o primeiro vídeo publicado não foi da Nike e sim de Karim (Figura 2) mostrando elefantes no zoológico. (TECMUNDO, 2017).

Figura 2



Primeiro vídeo publicado no YouTube.

Fonte: https://m.youtube.com/watch?v=VVOB9Hg_RWw

O avanço do YouTube se tornou maior quando foi comprado pelo Google por 1,65 bilhão de dólares em 2006, já em 2018 ele chegou a ser a ferramenta mais popular do Reino Unido e em 2008 esteve entre os dez sites mais visitados do mundo. (BURGESS; GREEN, 2009).

Da sua criação até os dias atuais o YouTube não para de passar por modificações que vão deixando o site cada vez mais interessante e populoso. Segundo o site Tecmundo (2017):

O YouTube nunca parou de adicionar novidades na plataforma. Em 2014, vieram os vídeos a 60 frames por segundo e, no ano seguinte, os em 360°. A empresa também tenta novas formas de arrecadar verba, como a versão paga YouTube RED, que tem séries exclusivas e permite visualização offline.

Foi novidade também, quando no YouTube passou a ter canais dirigidos por professores capacitados dando aulas na plataforma. São aulas que alunos podem acessar a qualquer momento possibilitando que eles escolham a didática do professor que mais chamem sua atenção. Atualmente os alunos podem encontrar também professores dando aula em

tempo real, online no próprio YouTube permitindo assim que o conhecimento esteja ainda mais próximo deles.

Quando a plataforma começou a integrar conteúdos que contemplam o conhecimento do homem a respeito de ciência, o público em geral passou a ter mais um meio de ficar por dentro dos progressos científicos. Em especial, uma das novidades lançada em 2013 no YouTube, fruto da parceria entre o Google e a Fundação Lemann é a plataforma “YouTube Edu” (Figura 3) que funciona com o registro de mais de 430 mil visualizações atualmente. É um espaço criado exclusivamente para conteúdos educacionais gratuitos, onde é possível encontrar conteúdos dirigidos ao ensino fundamental e médio, das disciplinas de Português, Matemática, Física, Química, Espanhol, Inglês, Biologia, Geografia e História.

Figura 3



Canal YouTube Edu na versão mobile.

Fonte: https://m.youtube.com/channel/UCs_n045yHUiC-CR2s8AjIwg

Com o tempo outros canais foram criados e lançados, como “Descomplica” e “Me Salva” com um número considerável de inscritos e com dedicação exclusiva à educação, oferecendo ao público conhecimentos de várias áreas, deixando conteúdos mais acessíveis e facilitando a aprendizagem.

2.4 O PROFESSOR YOUTUBE DO CANAL DE FÍSICA DE MAIOR NÚMERO DE INSCRITOS

Criado por Marcelo Sanches Boaro, paranaense e licenciado em Física pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) em 2007, “Canal Física” (Figura 4) é o canal de conteúdos de Física com maior número de inscritos do YouTube.

Figura 4



Canal Física na versão mobile.

Fonte: <https://m.youtube.com/channel/UCzshJ2mSjxhqKFBUXqP49Uw>

Em um vídeo com o título “Conversa inicial com o prof. Marcelo Boaro” postado no “Canal Física” há 4 anos e também no espaço do seu site “Canal Física”, o professor Boaro conta um resumo da sua história.

Natural de Jesuítas, cidade pequena do Paraná e filho de agricultor que foi para Campinas com a família a fim de trabalhar em indústrias automobilísticas como acontecia muito nos anos 70, Boaro é o filho mais novo que pela situação socioeconômica da família a qual pertencia começou a trabalhar desde os 13 anos de idade. Trabalhou em mercadinho, indústria metalúrgica e farmácia, até que decidiu parar de trabalhar, dar fim ao relacionamento amoroso na época e vender o carro Fusca que tinha na época para se dedicar exclusivamente aos estudos. Conseguiu aprovação na Unicamp para Biologia que acabou cursando apenas um ano, posteriormente decidiu mudar para o curso de Física. Foi no fim de 2013 para o início de 2014 que Boaro tomou a decisão de gravar vídeos (Figura 5) com o intuito de ajudar seus alunos a aprender a ciência Física, mas um público maior conseguiu ter acesso aos seus vídeos promovendo o canal para um dos mais procurados pelo público que busca entender assuntos de Física. O professor não pensa em parar de gravar algum dia, ele atualmente

solicita doação financeira do público que acompanha suas aulas online para gastos necessários com materiais para continuar gravando e atualmente tem realizado novas gravações com foco no Enem.

Figura 5



Professor Boaro gravando aulas.

Fonte: <https://www.canalfisica.net.br/sobre/>

O primeiro vídeo intitulado “Vídeo de apresentação” postado há 6 anos é de apresentação e obteve 4.089 visualizações, 591 “curtir” e 4 “não curtir”. Nele o professor expõe a pretensão do canal e explica como funciona seu projeto.

2.5. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nessa seção iremos explicar sobre as TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação), ferramentas que podem contribuir na aprendizagem dos alunos, ampliar as possibilidades de recursos dos professores e modernizar as aulas.

Também serão discutidas alfabetização científica e letramento científico, discutindo significados e pontos importantes a fim de compreender conceitos essenciais da educação científica, de maneira que favoreçam os objetivos propostos nesse trabalho. O esclarecimento quanto ao tratamento que é dado pelos autores Santos e Chassot a respeito dos conceitos (alfabetizar e letrar cientificamente) é de fundamental importância para professores que queiram ensinar sobre ciência.

2.5.1 AS TICS E SUA UTILIZAÇÃO NA DEMOCRATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Professores, alunos e o ambiente escolar vão se modificando e se adaptando a diferentes ferramentas educacionais e buscando novas maneiras e mecanismos de trabalhar no futuro. Nesse contexto, a escola contemporânea tem enfrentado o desafio da revolução tecnológica e com o advento da internet, atualmente os estudantes estão cada vez mais conectados ao mundo da tecnologia e necessitando ser mais ativos no processo de aprendizagem. É uma geração que possui informação bem mais ao seu alcance que as gerações do passado, como afirma Costa et al (2012, p. 88):

Pressupomos, aliás, estar inseridos numa cultura digital que solicita novos saberes, práticas, costumes e valores, ou seja, novas formas de conceber, produzir e utilizar o conhecimento, em que o papel das TIC na escola, enquanto área de formação transdisciplinar, é o de proporcionar oportunidades para a participação efetiva dos diferentes atores do processo de ensino-aprendizagem: professores e alunos, mas também encarregados de educação e outros membros da comunidade educativa, como agentes ativos dessa mesma cultura digital.

Pensando nesse público, alguns educadores passaram a enxergar as possibilidades que as TICs podem proporcionar à educação, observando os avanços que elas têm alcançado e o espaço que ocupam na rotina dos alunos. Elas permitem uma conexão da escola com o mundo, mantendo professor e aluno informados sobre ciência. Por tratar-se de ferramentas muito presentes na vida dos estudantes, os professores têm refletido a respeito da possibilidade de trabalhar no ambiente escolar com as tecnologias que fornecem acessibilidade à informação científica e que os alunos estão habituados. Seguindo esse pensamento Bérivot e Belloni (2009) dizem que:

A integração das TIC na escola, em todos os seus níveis, é fundamental porque estas técnicas já estão presentes na vida de todas as crianças e adolescentes e funcionam – de modo desigual, real ou virtual – como agências de socialização, concorrendo com a escola e a família. Uma de suas funções é contribuir para compensar as desigualdades que tendem a afastar a escola dos jovens e, por consequência, a dificultar que a instituição escolar cumpra efetivamente sua missão de formar o cidadão e o indivíduo competente (BÉRVOT; BELLONI, 2009, p. 1084).

Nesse processo de abrir espaço na escola para tecnologia realizando conexão com o mundo e tudo de novo que vai surgindo na ciência, professor recebe mais uma responsabilidade: a de saber utilizar essas novas ferramentas de maneira proveitosa na sala de aula e apresentá-la de maneira favorável à construção do conhecimento. A respeito dessa ideia, Freire (1996, p. 25) afirma que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção”. E para essa experiência, os professores precisam estar dispostos a experimentar, aprender e ousar, já que é necessário e de

muita importância a mediação do professor nessa experiência de aulas diferenciadas. Segundo Sotoy e Fernández:

Por ter novas ferramentas para o processo de informação e comunicação, mais recursos educacionais interativos e mais informações, novas metodologias e didáticas de maior eficiência educacional podem ser desenvolvidas. Elas também oferecem maior facilidade de desenvolvimento de habilidades de expressão escrita, gráfica e audiovisual. Ora bem, deve ser destacado que o campo das pessoas com necessidades especiais é onde o uso de TICs oferece maiores vantagens. Muitas formas de declínio físico e psíquico limita as possibilidades de comunicação e acesso à informação. Em muitos desses casos, o computador, com periféricos especiais, pode abrir caminhos alternativos que resolver essas limitações (SOTOY; FERNÁNDEZ, 2003 apud SOTO; SENRA; NEYRA, 2009, p. 6 tradução nossa).

A TIC (Tecnologia de Informação e comunicação) vídeo, por exemplo, é uma mídia muito usada no dia a dia das pessoas, promove entretenimento, informação e comunicação. Pelo fato de vídeo também poder sensibilizar através do conteúdo que ele traga, professores podem utilizá-los para motivar, instigar curiosidade, causar encantamento, apresentar novas informações e até despertar habilidades no aluno. É possível que o vídeo apresente para esse aluno uma visão de mundo que ele desconheça e que ao conhecer o transforme de forma atitudinal em um cidadão melhor para viver em sociedade, alcançando dessa forma uma das pretensões que a educação formal busca formar nas pessoas, além de gerar autonomia no aluno, fator importante para o alcance da sua liberdade. Segundo Freire (1996, p. 48), “é com ela, a autonomia, penosamente construindo-se, que a liberdade vai preenchendo o “espaço” antes “habitado” por sua dependência. Sua autonomia que se funda na responsabilidade que vai sendo assumida”.

Por outro lado, ferramentas que forneçam auxílio no momento de aprender podem tornar o processo de absorção de informações muito mais fácil, permitindo que possíveis habilidades sejam despertadas e desenvolvidas, além de inovar o meio educacional. Sem falar que, o uso das TICs motiva os estudantes e atrai sua atenção, o que as tornam uma ferramenta de aprendizagem a qual incentiva a realização de atividades e o pensamento, como consequência os alunos ficam mais tempo em contato com a informação por estarem motivados, aprendendo mais e sendo ativos pelo fato de estarem interagindo com a máquina e possuindo acesso a informação (SOTO; SENRA; NEYRA, 2009, p. 5, tradução nossa).

Nos estudos individuais, vídeos podem servir como esse tipo de ferramenta assim como também na escola, onde os estudos acontecem em grupos. O desafio na sala de aula é saber como utilizá-lo de maneira que a aprendizagem se torne significativa para quem esteja buscando aprender. Estudando em casa ou na escola, o aluno para aprender por meio de

vídeos precisa acima de tudo ter disciplina e ser motivado a estudar, nesse processo ele vai construindo sua autonomia como estudante. Para Freire (1996, p. 55): “A autonomia vai se constituindo na experiência de várias, inúmeras decisões, que vão sendo tomadas”. O material audiovisual não garante aprendizagem isoladamente, isso porque vai depender da forma como ele está sendo utilizado. De maneira proveitosa: com estratégias de estudo e planos de ensino, essa ferramenta pode contribuir significativamente num aprendizado eficiente.

No caso de quem estuda de forma individual, as videoaulas são ferramentas que oferece um mecanismo de auxílio ao processo de aprendizagem. Com um computador e possuindo acesso as informações que a internet possui, é possível desenvolver interdisciplinaridade podendo então realizar variados tratamentos na informação graças ao grande armazenamento e mobilidade de informação que o computador oferece (SOTO; SENRA; NEYRA, 2009). A ferramenta permite que o aluno tenha liberdade pra estudar, seja autônomo e até mesmo torne-se autodidata facilitando assim o trabalho do professor e permitindo a escolha quanto ao local de estudo, podendo ser ambientes diferentes da sala de aula e escolhidos pelo próprio aluno. É o tipo de ferramenta que contribui no amadurecimento do educando, fazendo com que ele consiga construir caminhos para alcançar o seu próprio conhecimento, porém requer tempo e esforço. Segundo Freire (1996, p. 55), o amadurecimento não é algo que acontece de repente, é algo que acontece aos poucos e isso vale para o aluno também.

É necessário refletir a respeito de ferramentas tecnológicas que possibilitem metodologias inovadoras que atraia a atenção dos alunos, despertando o interesse e a curiosidade pela ciência, que são elementos fundamentais para fazer com que a aprendizagem ocorra. A respeito disso, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9.394/96, art. 36, I e II), define que a educação tecnológica básica deve estar inserida no currículo do ensino médio, aborda também que metodologias que estimulem a iniciativa dos alunos devem ser mais uma das propostas das diretrizes do currículo.

Considerando que hoje é possível ter acesso a informação de forma rápida e fácil, as TICs na escola fazem parte do sonho de uma educação mais popular, em que todos os alunos tenham acesso a informação e possam adquirir conhecimento. Por outro lado, a realidade apresenta o fato da tecnologia ser utilizada em formação puramente técnica que constrói homens para viver na situação de dominado como Freire (1996, p. 52) afirmava em seus estudos. A sua utilização numa formação técnica, treina pessoas para desenvolver bem uma

específica atividade, não oferecendo conhecimento amplo e não possibilitando o desenvolvimento do espírito crítico.

É necessário observar que as tecnologias são ferramentas que podem realizar a popularização de conhecimentos científicos, capazes de ampliar as possibilidades da vida humana, oferecendo ferramentas para melhorar a compreensão e bases para construção de soluções de problemas, porém essa ferramenta ainda possui um potencial pouco aproveitado no ambiente escolar já que quase não se faz uso do recurso ou há pouco interesse em desenvolver esses tipos de ferramentas, o que acaba sendo uma barreira para a inovação educacional (OCDE/CERI, 2010, p. 56 apud RAMOS; TEODORO; FERREIRA, 2001, p. 12).

É interessante refletir em torno das contribuições que as ferramentas tecnológicas podem oferecer para o trabalho e formação continuada do professor. Através delas, o docente pode ter acesso a recursos que favorecem a realização da sua atividade e o capacita de forma mais acessível, já que pela internet, por exemplo, é possível encontrar diversos materiais e preparação por meio de videoaula, livros ou apostilas. Sobre isso Coll et al. trazem:

De um lado, facilita a atualização professores profissionais com facilidade e rapidez, pois na Internet encontram cursos online e informações que podem contribuir para o aprimoramento de suas habilidades profissionais, sem precisar sair de sua mesa de trabalho. Por outro lado, eles facilitam a prática sistemática por meio de exercícios de autocorreção, reforço de técnicas instrumentais ou apresentação de conhecimentos gerais (COLL et al., 2007 apud SOTO; SENRA; NEYRA, 2009, p. 6, tradução nossa).

Em meio a reflexão em torno do uso das TICs na educação e no processo de divulgação da ciência, o YouTube tem estado envolvido nesse contexto desde que um público em geral passou a usar o meio eletrônico para fins educativos, democratizando conhecimentos em diversas áreas. Os divulgadores de conteúdo no YouTube geralmente são pessoas com formação acadêmica, estudantes ou amadores da ciência, que muito têm contribuído para a educação científica com a ação de tornar mais flexível os conteúdos. Importante lembrar que existe também a presença de informações falsas e conteúdos dados de forma errônea nesse universo do YouTube, o que apresenta a necessidade de adotar precauções ao acessar os produtos informativos que oferece a plataforma.

Alunos e a população no geral falam de ciência como um termo idealizado que não estão ao seu alcance quando na verdade, as disciplinas que são trabalhadas na escola são áreas da ciência ou base dela. Esse fato apresenta a importância que há em realizar a divulgação de assuntos científicos.

2.5.2 EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: CONCEITOS A RESPEITO DE ALFABETIZAR CIENTIFICAMENTE

A educação científica possui a difícil missão de formar cidadãos conscientes, capazes de participar de discussões, tomadas de decisões ou de opinar criticamente em questões científicas e tecnológicas. Ela passou a ser idealizada no currículo da educação básica, objetivando formar jovens capazes de terem atitudes conscientes e valores que contribuam com a sociedade e o meio ambiente.

No Brasil como a divulgação da ciência, a educação científica também foi tardia. No mais antigo currículo escolar brasileiro não havia preocupação em ensinar ciência, apesar de Dom Pedro II gostar e incentivar. Em 1930 foi quando o currículo básico passou a ter espaço para o ensino de ciência, em 1950 houve a elaboração de kits de experimentos, 1960 tradução de projetos americanos e criação dos centros de ensino de ciências, em 1970 educadores brasileiros passaram a elaborar materiais e foi quando iniciou no Brasil as pesquisas na área de educação em ciências (SANTOS, 2007, p. 475).

A ciência é considerada por muitos autores e educadores como uma linguagem que de acordo com Chassot (2003, p. 93) é “uma linguagem para facilitar nossa leitura do mundo natural”. E como toda linguagem para conseguir usá-la como um meio de comunicação, é necessário passar pelo processo de aprender a escrita e leitura, ou seja, passar pela alfabetização. Ainda segundo o autor (2003, p. 93): “Propiciar o entendimento ou a leitura dessa linguagem é fazer alfabetização científica”. Tendo em vista que a ciência é tão antiga quanto a raça humana e que a cultura humana não existe sem a ciência, tornar-se essencial ter um mínimo de domínio dessa linguagem.

Dessa forma, alfabetizar cientificamente um indivíduo significa ser capaz de fazê-lo entender o conteúdo, a natureza da ciência e os impactos da ciência e tecnologias na sociedade.

Para alguns autores, a expressão “alfabetização científica” muitas vezes utilizada como sinônimo de “letramento científico”, na prática, não possui o mesmo significado. Santos (2007, p. 474) explica que, a razão para a confusão entre os termos vem do fato de estudos a respeito da alfabetização ter como referência bibliografias inglesas que fazem uso do termo “literacy”, que traduzido para o português significa alfabetização ou letramento. Segundo Magna Santos (1998, p. 47 apud SANTOS, 2007, p. 478):

o termo alfabetização tem sido empregado com o sentido mais restritivo de ação de ensinar a ler e a escrever; o termo letramento refere-se ao “estado ou

condição de quem não apenas sabe ler e escrever, mas cultiva e exerce práticas sociais que usam a escrita”.

Dessa forma, o indivíduo alfabetizado cientificamente possui o domínio da linguagem científica, enquanto que aquele dito letrado cientificamente possui o domínio e também exerce a prática social (SANTOS, 2007, p. 478).

Por outro lado, há autores que não determina diferenças entre esses termos utilizados na educação de ciências, como exemplo o professor Attico Chassot, doutor em ciências humanas que em seus trabalhos não costuma tratar alfabetização e letramento com significados distintos, assumindo o significado de: “possibilidades de que a grande maioria da população disponha de conhecimentos científicos e tecnológicos necessários para se desenvolver na vida diária, ajudar a resolver os problemas e as necessidades de saúde e sobrevivência básica, tomar consciência das complexas relações entre ciência e sociedade (FURIÓ et al., 2001 apud CHASSOT, 2003, p. 97).

No geral, esses termos envolve aprendizagem em ciência, sejam conceitos iniciais necessários para o entendimento a respeito de ciência e também conhecer termos comuns para então conseguir argumentar ou agir cientificamente, ou envolver o cidadão nos progressos e rumos da ciência. Alfabetizar e letrar cientificamente são caminhos para a inclusão social, os quais oferecem ao homem a capacidade de ler, interpretar o universo e modificá-lo.

Nesse trabalho foi adotada a concepção de Santos (2007), considerando o termo alfabetização quando se refere a um indivíduo que possui domínio da linguagem científica e letramento para aquele que além de dominar a linguagem também age de acordo com o conhecimento que adquire.

As dificuldades que a população apresenta para entender um texto científico (um dos mecanismos que promove a construção de conhecimento a respeito de ciência) ou de reconhecer a importância da ciência no seu cotidiano (o que afeta os investimentos em ciência) são ações que caracteriza o analfabetismo científico e explicita a necessidade de envolvimento com conceitos e termos da ciência.

Pode-se fazer uma relação entre o analfabetismo científico e a educação bancária criticada por Paulo Freire (1987, p. 33), nesse tipo de educação o educando de forma paciente recebe informações, sem qualquer tipo de reflexão, onde os conteúdos se mantêm por curto prazo na memória do estudante. Segundo Santos (2007, p. 484):

Ocorre que a escola tradicionalmente não vem ensinando os alunos a fazer a leitura da linguagem científica e muito menos a fazer uso da argumentação científica. O ensino de ciências tem-se limitado a um processo de memorização de vocábulos, de sistemas classificatórios e de fórmulas por

meio de estratégias didáticas em que os estudantes aprendem os termos científicos, mas não são capazes de extrair o significado de sua linguagem.

Na tentativa de realizar o ensino de ciências de maneira mais simples, há quem defenda que um caminho é utilizar de conhecimentos apontados na rotina do público como exemplo, aqueles compartilhados pelos meios de comunicação, ação que Chassot (2003, p. 91) considera como “possibilidade para fazer correções em ensinamentos distorcidos”, e que segundo ele o ensino de ciências deva alcançar que alunos entendam de forma que “possam compreender melhor as manifestações do universo”.

Essa proposta de ensinar ciência aproveitando de conhecimentos do dia a dia tem sido muito utilizada no ensino formal e aproveitada pelos meios de comunicação, um para ensinar ciência e outro pra comunicar ciência ao público leigo. A respeito do ensino de ciências na educação formal, Santos (2007, p. 482) ressalta:

O pouco que se tem feito em sala de aula é apresentar aos alunos como o conhecimento científico está presente em diferentes recursos tecnológicos de seu cotidiano. Isso está muito longe do que se tem discutido sobre educação tecnológica em uma proposta de ensino de ciências [...].

Na educação formal, o ensino de ciências que deveria ser voltado a preparar o aluno para construir argumentos com base científica, ler e compreender as informações passadas pelas mídias, conseguir expressar suas ideias e alcançar a interpretação de textos científicos e fazer da educação científica um processo de enculturação, até os dias atuais tem tentado modificar seus cenários que a faz oferecer uma educação científica fragmentada.

[...] a forma descontextualizada como o ensino de ciências é praticado nas DEF escolas faz com que muitos dos conceitos científicos se transformem em palavreados tomados como meros ornamentos culturais repetidos pelos alunos sem qualquer significação cultural (SANTOS, 2007, p. 481).

Atualmente as informações chegam às pessoas de modo rápido e de maneira farta, o que por um lado favorece e facilita o acesso ao conhecimento por outro, afeta o trabalho do professor. O aluno de hoje chega à escola dotado de informações e com muita habilidade no que se refere as tecnologias, superando muitos profissionais. Segundo Chassot (2003, p. 90), o conhecimento que antes partia da escola para o mundo, nos dias atuais tem ocorrido o inverso e isso demonstra a necessidade da escola ser mais operante no que diz respeito à propagação de conhecimento.

As mudanças no ensino que propiciem uma educação científica e tecnológica trazem um processo de transformação nas metodologias, nos conteúdos e também no sistema de avaliação, ações que são desafiadoras tanto para grande maioria dos professores que tem que adequar as suas práticas pedagógicas, quanto para a escola que tem que fornecer estrutura

necessária para essas mudanças. Nessa perspectiva o processo ensino-aprendizagem ao longo do tempo tem apresentado a necessidade de modificar a forma como a população enxerga ciência.

Espera-se que uma população que tem acesso a educação científica apresente mudanças atitudinais, busque fomentar sua curiosidade a respeito do mundo em que vivem e use do conhecimento científico para necessidades e sobrevivência. “[...] seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo, mas entendessem as necessidades de transformá-lo – e, preferencialmente, transformá-lo em algo melhor” (CHASSOT, 2003, p. 94). Na questão de mudança atitudinal e transformação, Santos aponta:

[...] as pessoas lidam diariamente com dezenas de produtos químicos e têm que decidir qual devem consumir e como fazê-lo. Essa decisão poderia ser tomada levando em conta não só a eficiência dos produtos para os fins que se desejam, mas também seus efeitos sobre a saúde, seus efeitos ambientais, seu valor econômico, as questões éticas relacionadas à sua produção e comercialização. Por exemplo, poderia ser considerado pelo cidadão, na hora de consumir determinado produto, se na sua produção é usada mão-de-obra infantil ou se os trabalhadores são explorados de maneira desumana; se em alguma fase, da produção ao descarte, houve geração de resíduos que agredem o ambiente; se ele é objeto de contrabando ou de outra contravenção etc (SANTOS, 2007, p. 480).

A educação científica oferece conhecimentos importantes para o desenvolvimento social e econômico, construindo um país capacitado em ciência e tecnologia. Nela é trabalhado o desenvolvimento de habilidades e também competências, que promove pessoas aptas à exercerem de forma plena sua cidadania e conscientes da realidade política, social e cultural em que vive. Os desafios que venham a surgir são enfrentados de maneira melhor por um cidadão educado cientificamente, que possui ideias e comportamentos críticos e pode encontrar soluções conscientes.

2.6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa em questão não teve a preocupação de utilizar da linguagem matemática para apontar resultados, mas como ferramenta para realizar uma análise superficial que pudesse utilizar de números para ocasionar uma reflexão a respeito da democratização conteúdos de Física na plataforma YouTube. A maior pretensão aqui, foi de realizar um estudo de caráter qualitativo a fim de estudar a plataforma online YouTube como uma ferramenta de divulgação científica especificamente, verificar em que medida as videoaulas conseguem alfabetizar cientificamente.

Com o intuito de delimitar os numerosos caminhos e materiais de estudo que há dentro do vasto campo de vídeos de educação e ciência no YouTube, foi investigado o canal com o maior número de visualizações restrito a Física, e especificamente, analisando os vídeos do conteúdo de óptica.

Para encontrar o canal de maior número de visualizações, utilizou-se das ferramentas de busca com filtro do próprio YouTube. A palavra chave para a procura foi “Aula Física” e no filtro foi feito as seguintes seleções:

Figura 6

Filtro de pesquisa

Classificar por	Contagem de visual.. ▾
Tipo	Canal ▾
Data do upload	Qualquer data ▾
Duração	Qualquer ▾

Características

Ao vivo
4K
Alta Definição

Legendas/CC
Creative Commons

360°
VR180
3D
HDR

Local
Comprado

CANCELAR APLICAR

Filtro de busca.

Fonte: YouTube

Dentro do canal de maior número de inscritos buscou-se por “óptica” por meio da ferramenta de busca da plataforma YouTube, a fim de encontrar vídeos a respeito desse conteúdo. Na playlist de óptica foram analisados os comentários, duração, número de “curtir”, “não curtir” e de visualizações dos vídeos. Observou-se também o período de postagem que levou de um vídeo para outro.

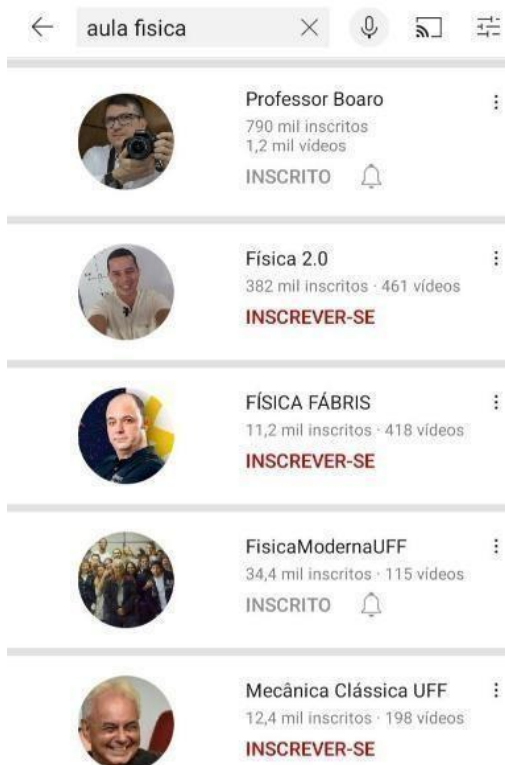
Como passo posterior, foram analisadas as três primeiras aulas, observando atentamente a metodologia, a maneira como ocorria o desenvolvimento da aula, os recursos utilizados, a desenvoltura do professor, o ambiente escolhido para as gravações, a linguagem do docente, a seleção dos conteúdos e a sequência.

Como último passo, foi observada uma aula em tempo real (live) do professor abordando um conteúdo de óptica, para observar a interação do professor e descrever como anda ocorrendo seu mais novo projeto de lives.

2.7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O “Canal Física” de acordo com a ferramenta de busca do YouTube é o canal de Física com o maior número de visualizações. Boaro, professor e diretor do canal, conta com um número considerável de pessoas que podem ser consideradas como interessadas por conteúdos de Física. A relevância desse canal é representada pelo número de 700 mil inscritos. O vídeo mais famoso do canal apresenta 739, 195 visualizações, 24 mil “curtir”, 111 “não curtir” e 825 comentários. Esses números além de demonstrarem a relevância do canal, representam também a satisfação do público com os conteúdos compartilhados.

Figura 7



Canal encontrado com o maior número de visualizações.

Fonte: Plataforma YouTube.

Na playlist de óptica do professor Boaro há 18 videoaulas (Figura 6) apresentadas na seguinte sequência: Conceitos fundamentais, princípio da óptica e eclipse, espelho plano, espelho esférico, refração, reflexão, dióptro plano, lâmina de faces paralelas, prismas, lentes

esféricas, instrumentos ópticos, o funcionamento do olho humano e defeitos ópticos. Todas essas aulas foram assistidas.

Figura 8



Número de vídeos da playlist óptica.

Fonte: Canal Física.

Dos vídeos dessa playlist foram extraídos os dados apresentados na Tabela 1, logo abaixo.

Tabela 1: Informações retiradas da playlist de óptica.

				
Conceitos fundamentais – Aula 1	521,527	23 mil	102	508
Princípios da óptica e eclipses – Aula 2	217,511	18 mil	58	264
Espelho plano (I) e campo visual – Aula 3	309,942	25 mil	77	311
Espelho plano (II) - Rotação, translação e associação - Aula 4	173, 898	16 mil	40	271
Espelho esférico (I) - O que são espelhos côncavos e convexos – Aula 5	367, 891	23 mil	120	329
Espelhos esféricos (II) - como se formam as imagens em espelhos – Aula 6	197, 552	20 mil	53	370
Espelhos esféricos (III) - como fazer o estudo analítico dos espelhos – Aula 7	162, 942	16 mil	49	252
Refração da luz e dispersão luminosa – Aula 8	255, 282	22 mil	85	252
Reflexão total da luz- aula 9	136, 725	9, 6 mil	33	140
Dioptra plano – Aula 10	103, 338	7, 7 mil	20	134
Lâmina de faces paralelas – Aula 11	6, 7 mil	6, 7 mil	16	106
Prismas – Aula 12	76, 916	9 mil	26	134
Lentes esféricas (I) - tipos de lentes – Aula 13	255, 371	19 mil	111	200
Lentes esféricas (II) - Formação de imagem – Aula 14	139, 051	12 mil	33	196
Lentes esféricas (III) - Estudo analítico e equação dos fabricantes – Aula 15	114, 101	9,4 mil	35	168

Instrumentos ópticos – Aula 16	71, 724	5, 9 mil	28	135
Como funciona o olho humano? – Aula 17	54, 035	4, 5 mil	24	123
Miopia, hipermetropia e astigmatismo – Aula 18	58, 768	5, 4 mil	22	142

Fonte: Do autor.

É importante observar o número de visualizações dos vídeos, pois esse dado fornece a quantidade de pessoas alcançadas e pode ser associado a um trabalho de divulgação, além é claro, do aspecto didático e técnico do professor Boaro que devem ser levados em conta. Para um vídeo conter um número plausível de visualizações como os que apresentam o Canal Física existe um dedicado trabalho de divulgação que serve de base para o reconhecimento de qualquer profissional. Esse trabalho de divulgação do professor Boaro acontece por meio de seus alunos das escolas em que ele atua como professor, em suas redes sociais e em seu site (Figura 9).

Figura 9



Rede social do professor Boaro.

Fonte: <https://instagram.com/professorboaro?igshid=1pkv22tz3xu9y>

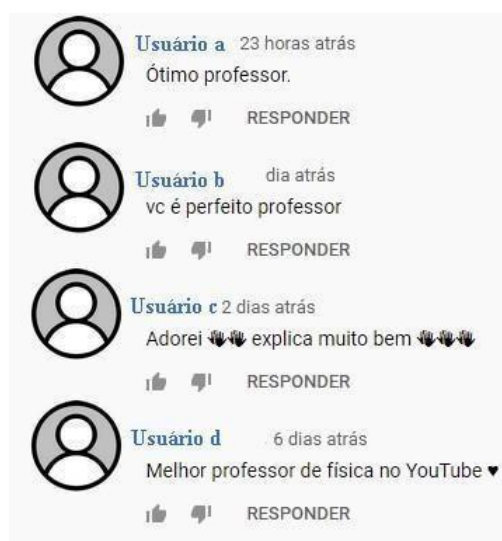
Acesso em: 21 nov. 2020.

Analisando as curtidas recebidas nos vídeos, o número representado pelo termo “curtir” fornece informações quanto a satisfação do público a respeito do conteúdo ao qual teve contato. O número de 23 mil curtidas no primeiro vídeo, por exemplo, traz a informação de uma quantidade considerável de pessoas que reagiam de forma satisfatória ao conteúdo visto. Pela tabela descrita é possível notar que do primeiro vídeo para o último da playlist o número de curtidas apresentou algumas quedas, mas não deixou de ser um número satisfatório, já que não saiu da casa de milhar. Levando em conta que atualmente uma escola pública consegue comportar 40 alunos numa sala de aula, 20 mil curtidas equivalem a 500 salas de aula com 40 alunos cada. Essa estimativa dá uma ideia do número considerável de pessoas que tiveram acesso ao conteúdo de óptica em uma das videoaulas.

As reações positivas expressas através da ferramenta “curtir” são muito maiores que as negativas denotadas pelo “não curtir”. O fato de o número das reações positivas estarem na casa da milhar enquanto as negativas estão na casa das centenas, implica na satisfação em relação ao conteúdo democratizado pelo Canal Física.

O espaço destinado à comentários em cada vídeo é um campo interessante para essa pesquisa, nele o usuário pode opinar a respeito da aula que assistiu. De acordo com a classificação estabelecida para analisar os comentários de cada vídeo aula da playlist, os comentários positivos estão exemplificados na Figura 10, os negativos na Figura 11, dúvidas na Figura 12, sugestão na Figura 13 e outros na Figura 14.

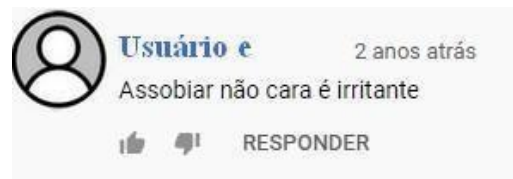
Figura 10



Comentários positivos coletados em 29/04/20.

Fonte: Canal Física.

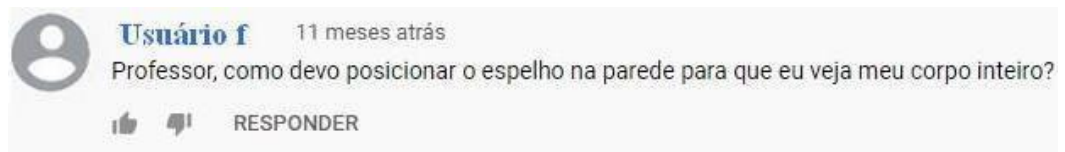
Figura 11



Comentário negativo coletado em 16/06/20.

Fonte: Canal Física.

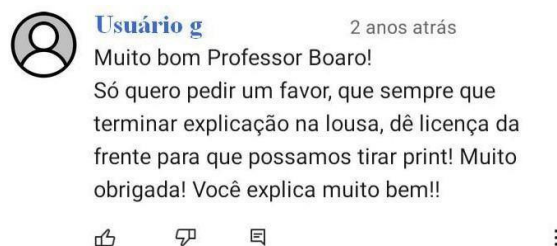
Figura 12



Comentário apresentando dúvida coletado 16/06/20.

Fonte: Canal Física.

Figura 13



Comentário com sugestão ao canal coletado em 16/06/20.

Fonte: Canal Física.

Figura 14

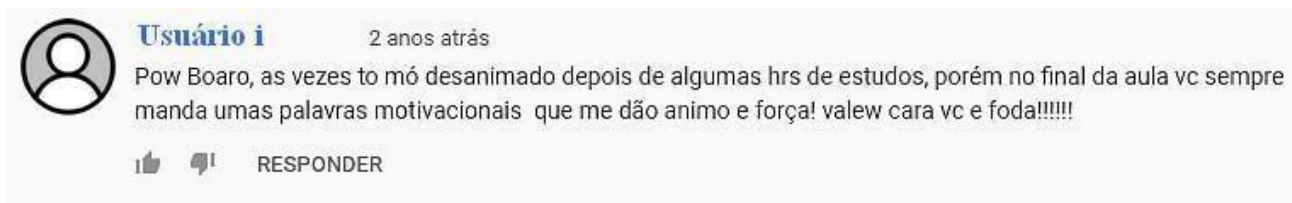


Comentário que não se encaixa com as classificações coletado em 16/06/20.

Fonte: Canal Física.

Importante relatar que no meio aos comentários foi encontrado relatos dos usuários informando ao professor a respeito da importância que tem suas frases motivacionais para eles. Um desses comentários está exemplificado na Figura 15.

Figura 15

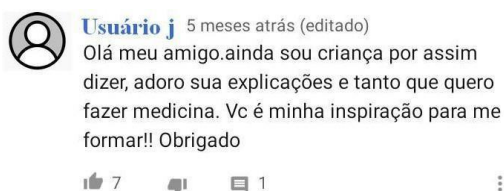


Comentário informando motivações coletado em 16/06/20.

Fonte: Canal Física.

Os comentários a seguir da Figura 16 e Figura 17 trazem informações a respeito da diversidade do público que acompanha o Canal Física, como crianças, adolescentes e idosos. Através dos comentários foi possível identificar que alguns procuram adquirir conhecimento, outros para realizarem provas escolares, há também o que prestarão exames ou farão concurso público.

Figura 16



Comentário de uma criança coletado em 16/06/20.

Fonte: Canal Física.

Figura 17



Comentário de um filho de idoso coletado em 16/06/20.

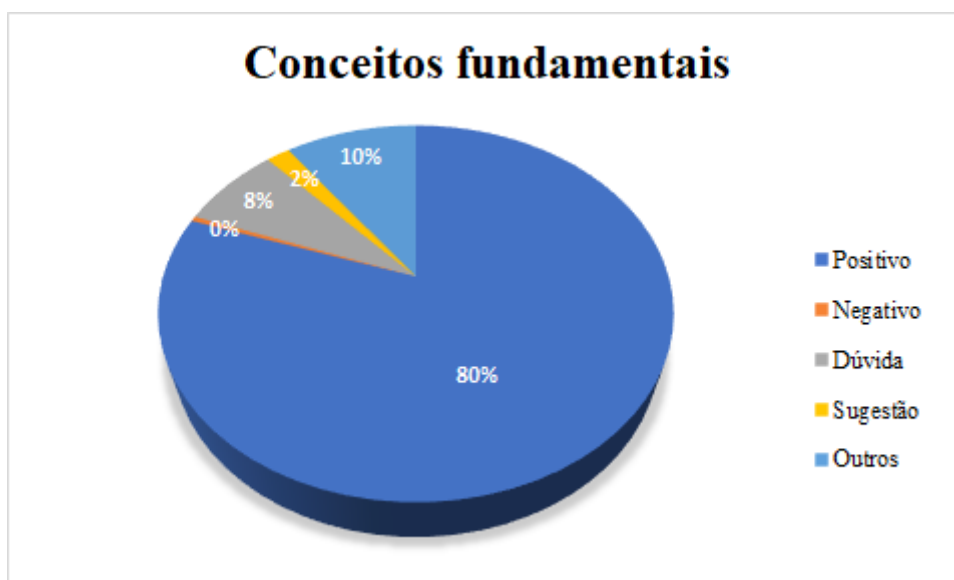
Fonte: Canal Física.

É possível ressaltar que provavelmente esse senhor do comentário da Figura 17 acima, teria dificuldades em estar em uma sala de aula usual, dessa forma podemos constatar o papel do alcance das videoaulas por YouTube, permitindo com que um público diverso tenha acesso ao conhecimento científico, estabelecendo condições para se alcançar a alfabetização científica. Essa forma de democratizar conteúdos de Física, além de ter a vantagem de não ser restringida apenas ao público que frequenta a escola, faz com que o conhecimento esteja ao alcance de quem tem espontaneidade em aprender, o que é um ponto favorável para o processo de aprendizagem.

É interessante comentar que ao postar um vídeo no YouTube a plataforma permite a quem posta a opção de omitir os comentários, e nos vídeos do professor Boaro estão expostos todos os comentários registrados pelos usuários e a interação dele com seu público nesse espaço disponibilizado na plataforma que fica localizado abaixo de cada vídeo. Essa exposição apresenta o interesse do professor pela opinião dos seus alunos internautas.

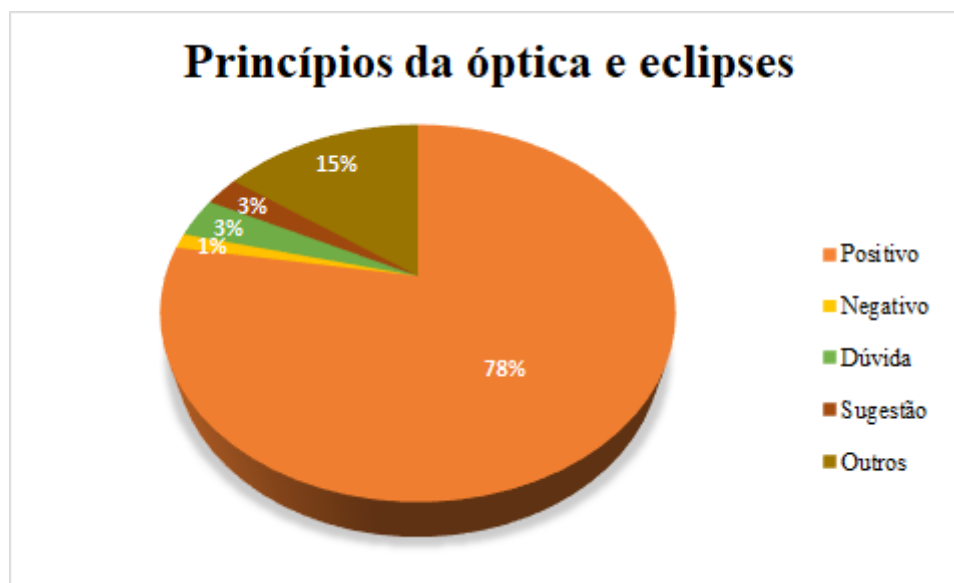
Para uma melhor análise, dos dados obtidos foi calculado a porcentagem dos comentários positivos, negativos, dúvidas, sugestão e outros, em função do total de comentários, isso para os três primeiros vídeos da playlist desprezando sempre a resposta dos comentários. Os resultados estão apresentados nos três gráficos abaixo:

Figura 18



Comentários do primeiro vídeo da playlist de óptica expresso em porcentagem.

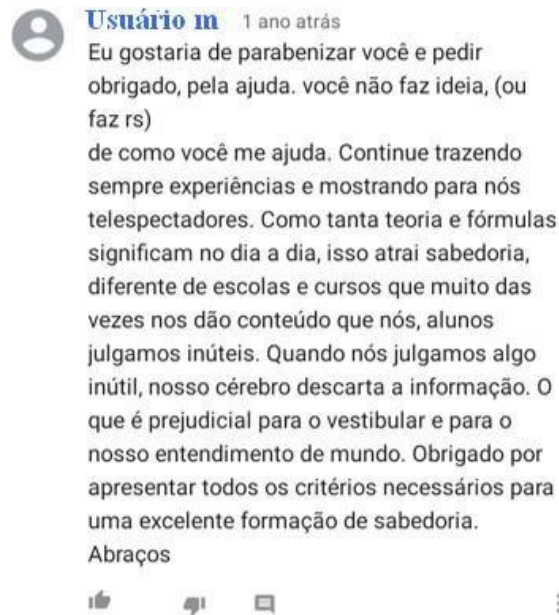
Figura 19



Comentários do segundo vídeo da playlist de óptica expresso em porcentagem.

A aprovação dos vídeos segundo a reação dos usuários foi de 80% para o primeiro vídeo da playlist, 78% para o segundo e de 83% para o terceiro. Tais resultados apresentam satisfação dos usuários que assistiram à essas videoaulas. Analisando os comentários do vídeo mais famoso do canal citado anteriormente, cujo título é: “Notação científica, sistema internacional (SI) e ordem de grandeza- prof Boaro”, dos 825 comentários que ele possui foi analisado os principais, desprezando as respostas encontradas em comentários. Os resultados obtidos foram: 457 positivos, 8 negativos, 40 dúvidas, 13 sugestões e 64 que não se encaixam nas classificações anteriores. Essa análise individual dos comentários de cada vídeo da playlist óptica e do vídeo mais famoso do canal apresenta um número positivo de avaliações que supera o de avaliações negativas apontando que os vídeos foram úteis para a maioria dos usuários que assistiram.

Observando comentários de vídeos do canal estudado nessa pesquisa, foram encontradas algumas afirmações interessantes dos usuários youtubers, que estão apresentadas logo abaixo.

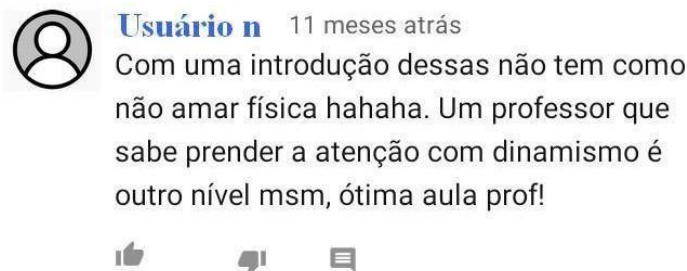
Figura 20

Comentário coletado em 02/09/20 do segundo vídeo da playlist de óptica.

Fonte: Canal Física.

Desprezando os erros da escrita, o comentário acima expõe a satisfação de um aluno, informando a contribuição dos artifícios metodológicos utilizados pelo professor, permitindo observar a importância da contextualização de conteúdos para o entendimento de Física.

Na Figura 21 abaixo um aluno expõe alguns detalhes a respeito das razões pelas quais ele gosta tanto das aulas de Boaro, expressando satisfação em relação a didática do professor.

Figura 21

Comentário descrevendo a respeito da aula coletado em 02/09/20.

Fonte: Canal Física.

Assistindo atentamente os três primeiros vídeos da playlist de óptica: “Óptica geométrica - conceitos fundamentais – Aula 1 – prof. Boaro”, “Princípio da óptica e eclipses-

óptica - Aula 2 - prof. Boaro" e "Espelho plano (I) e campo visual - óptica-Aula 3 - prof. Boaro", com o objetivo de extrair pontos relevantes para esse estudo.

A primeira aula: "óptica geométrica - conceitos fundamentais – Aula 1 – prof. Boaro", teve o tempo de duração de 24 min 15 s, tempo equivalente a quase que metade de uma aula presencial comum.

Nessa aula, Boaro utilizou o recurso de uma demonstração experimental e objetos demonstrativos (lentes e espelhos) à medida que explicava um conceito utilizava do aparato para exemplificá-los.

Os conceitos trabalhados na aula foram: luz, espectro eletromagnético, dispersão luminosa, propagação da luz, fenômenos ópticos, tipos de meios materiais, fontes de luz e cores dos corpos. Analisando essa escolha de conteúdos para introduzir óptica, é necessário observar que é difícil entrar nesse assunto sem falar do que estuda essa área: luz. E para estudar a respeito da luz é fundamental saber como ela se propaga, a respeito das suas fontes e os meios materiais que ela se propaga. Quanto a dispersão e cores dos corpos, são conceitos que chamam a atenção dos alunos por ser fenômenos que eles já se perguntaram algum dia algo sobre. Sem falar de demais fenômenos ópticos que estão presentes na rotina de todos e são entendidos quando passam a estudar óptica.

No decorrer da aula, Boaro costuma associar os conceitos apresentados a exemplos do dia a dia, numa tentativa de familiarizar o público com o conteúdo. A respeito disso Chassot (2003, p. 91) opina que, o ato de procurar conhecimentos que estão no dia a dia para ensinar ciência é utilizar a alfabetização científica para tentar consertar ensinamentos deformados, ação que ele afirma não ser errada, porém admite haver outras melhores possibilidades.

A videoaula oferece informações fundamentais para quem deseja aprender conteúdos da óptica geométrica, o que é um passo inicial para quem almeja um dia dominar a linguagem da ciência Física. Esse trabalho do Boaro aponta para a alfabetização científica que Santos (2007) classificou como a prática de ensinar a ler e escrever a respeito de ciência.

A linguagem que o professor utiliza na aula é simples e muito fácil de ser compreendida, mesmo quando há termos científicos sendo citados, uma vez que cada um deles é explicado de forma cuidadosa pelo professor, que busca atingir também o público leigo. Segundo Halliday e Martin (1993 apud SANTOS, 2007, p. 484): "[...] a linguagem científica apresenta características próprias que a distingue da linguagem cotidiana". E essa distinção faz tornar necessário no início do processo de aprendizagem em ciência, a transposição didática da linguagem científica para a cotidiana, a fim de fazer com que o

público leigo entenda a informação científica, até que consiga se familiarizar com os termos científicos.

Para demonstrar a linguagem do professor Boaro, foi extraído dessa aula a seguinte fala:

“Para você enxergar alguma coisa a luz tem que sair daquilo e vim até seus olhos... sensibilizar seus olhos. Por isso quando eu peguei o laser para que você pudesse enxergar, eu joguei aquele desodorante aerossol para que a luz refletisse nessas partículas que estavam suspensas no ar e fossem até a filmadora, que captou e depois você conseguiu enxergar na tela do seu computador, seu smartfone, seu tablet, enfim. Entendeu como funciona? A luz sai da fonte, incide em alguma coisa e vai até você e assim você consegue enxergar”. É dessa maneira que, a linguagem utilizada pelo professor Boaro durante as aulas possibilita que a Física se aproxime a diversos públicos.

O cenário das aulas da playlist de óptica de Canal Física costuma ser o mesmo das aulas que são ministradas nas escolas: sala de aula, quadro branco e pincel. Isso porque Boaro costuma gravar suas aulas no laboratório ou nas salas da escola a qual ele trabalha. Em todas as videoaulas, o professor costuma deixar o conteúdo exposto no quadro antes, evitando copiar no momento que está apresentando, para não levar muito tempo nesse processo.

O segundo vídeo da playlist de óptica intitulado “Princípio da óptica e eclipses-óptica - Aula 2 - prof. Boaro”, tem a duração de 29 min: 49 s. É maior que a primeira aula introdutória e dessa vez aborda princípios da óptica, fala e explica a respeito de câmera escura, sombra, penumbra e eclipses.

A aula em questão foi desenvolvida com muitos exemplos e focada em fatos da rotina humana. Os exemplos físicos contextualizados dados pelo professor Boaro na aula, é o meio pelo qual ele procura aproximar os conteúdos abordados com a realidade dos discentes, buscando realizar uma ponte entre o que o aluno está acostumado a ver na sua rotina, com a Física que ele não percebe. É necessário e importante fazer essa contextualização dos conteúdos explicitando seu caráter fundamental para a sociedade, porém para isso é indispensável a compreensão das informações trazidas em forma de conteúdo.

O tempo de 06 min: 08 s foram utilizados pelo professor para explicar como funciona a eclipse, assunto que todos os alunos já ouviram falar ou já teve oportunidade de observar, mas muitos não sabem como ocorre. Ele demonstrou eclipses na lousa através de esboços, o que tornou o fenômeno físico mais visível auxiliando na compreensão. É comum os professores notarem que fenômenos que estão presentes na vida dos alunos, não são

percebidos com olhos curiosos que instiguem e desejem explicação. É como se a natureza falasse em uma língua a qual seja necessário professor intervir no sentido de realizar a tradução. Segundo Santos (2003, p. 93), “Propiciar o entendimento ou a leitura dessa linguagem é fazer alfabetização científica”.

No fim da aula o professor apresentou um exercício de aplicação. A questão é lida, interpretada, explicada e por fim respondida utilizando-se dos conceitos trabalhados durante a aula. Essa ação do professor pode ser interpretada como uma forma de orientar o aluno para que ao fim da videoaula ele continue exercitando o que foi visto e assim amplie os conceitos estudados, melhorando o seu nível de conhecimento.

Frases motivacionais também são ditas pelo professor, com o objetivo de fazer com que o público que assiste as videoaulas não desanime ou pare de estudar. Como exemplo, no final da segunda aula da playlist de óptica, a partir do trecho 29 min : 17s ele diz:

“Oh fica esperto, faça seu estudo passo a passo tá bom? Meu, acredita em você, tenha fé em Deus, faz as coisas aí, pega seus estudos, faça passo a passo, faça seus exercícios. Vai dar tudo certo! Você consegue alcançar seu objetivo, passar no seu vestibular e tal. Óptica é uma coisa que a galera tem muita dificuldade, mais do que eu imaginava para falar a verdade. Os alunos reclamam um pouco de óptica. Então faça o passo a passo oh, eu vou fazer tudo com vocês, com exercícios. Façam as aulas, os exercícios”.

A ideia de que por meio do conhecimento torna-se possível se realizar intelectualmente e profissionalmente é defendida pelo professor Boaro em suas aulas e conversas paralelas com o público.

O tempo da terceira aula intitulada “Espelho plano (I) e campo visual - óptica-Aula 3 - prof. Boaro” é de 31 min: 26 s, com duração maior que as aulas 1 e 2. Os assuntos abordados foram: leis da reflexão, construção de imagem e campo visual.

Inicialmente Boaro apresenta o espelho plano antes de falar a respeito. Para essa aula utilizou um novo recurso: um tipo de régua para realizar esboços de como ocorre a construção de imagens nesse tipo de espelho.

Nessa aula o professor mais uma vez utilizou de situações cotidianas para facilitar o entendimento do conteúdo de óptica. Como exemplo, no ponto 19min:33s da aula o professor apontou a Física do espelho plano sendo usada no trânsito, onde explicou que nos veículos como ambulância o nome é escrito de maneira que os motoristas que estão a frente, consigam visualizar o automóvel de socorro através do seu retrovisor e então facilitem a sua passagem. Dessa maneira, pode-se perceber através das três aulas descritas que o público poderá identificar a presença de fenômenos físicos em diversas situações do seu dia.

O “Canal Física” costuma ter aulas em tempo real (lives), espaço e tempo da rotina do público que o professor usa para revisar conceitos e aplicar exercícios. Acompanhando a live do dia 25 de outubro de 2020 realizada às 18:00 horas, o início da aula contava com 36 pessoas assistindo e próximo ao fim havia 119 pessoas.

Figura 22

The figure consists of two side-by-side screenshots from a live stream. The left screenshot shows a video of Professor Boaro with a chat window at the bottom showing 36 users. The right screenshot shows a whiteboard with physics formulas for mirrors and a chat window at the bottom showing 119 users.

Left Screenshot:

Top bar: Acesse: www.professorboaro.com.br Me siga: @professorboaro

Whiteboard text: Espelhos esféricos (REVISÃO + EXERCÍCIOS)

Whiteboard equations:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$$

$$f = -0,5 \text{ m}$$

$$p = 1,7 \text{ m}$$

$$p' = 2,0 \text{ m}$$

$$A = \frac{f}{p} = -\frac{p'}{p}$$

Chat ao vivo: Principais mensagens 36

Right Screenshot:

Top bar: Acesse: www.professorboaro.com.br Me siga: @professorboaro

Whiteboard text: (51 - Paul) Os espelhos esféricos, que podem ser classificados como côncavos ou convexos, apresentam como superfície refletora a parte interna ou externa de uma superfície esférica.

Whiteboard equations:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$$

$$-\frac{1}{0,5} = \frac{1}{2} + \frac{1}{p'}$$

$$-\frac{2}{1} - \frac{1}{2} = \frac{1}{p'}$$

$$-\frac{4-1}{2} = \frac{1}{p'}$$

$$-\frac{3}{2} = \frac{1}{p'}$$

$$p' = -\frac{2}{3}$$

Whiteboard text: Considere um espelho esférico de Gauss, do tipo côncavo, semelhante ao da imagem, com raio de curvatura igual a 10 cm. Uma pessoa, com 17 m de altura, coloca-se em pé na frente do espelho, a uma distância de 2 m de sua superfície.

Whiteboard text: Nessas condições, qual é o tamanho da imagem formada e suas características?

Whiteboard text: a) 34 cm, direita e virtual. b) 34 cm, invertida e real. c) 13 m, invertida e real. d) 13 m, direita e virtual.

Whiteboard text: Espelho côncavo $\rightarrow f > 0$ Espelho convexo $\rightarrow f < 0$

Chat ao vivo: Principais mensagens 119

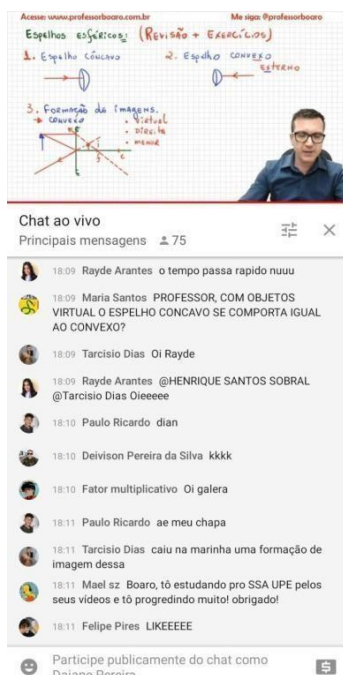
Números de usuários de uma live de Canal Física.

Fonte: Canal Boaro

O assunto abordado na live foi espelhos. Nessa aula foi possível ver o carisma, a paciência e preocupação do professor Boaro, pela maneira como ele interagia com o público, aconselhando, estimulando, fornecendo dicas de estudo e motivando os usuários durante a aula. Acredito que a abordagem metodológica do professor Boaro é o segredo para o canal ter um público considerável de seguidores que acompanham suas lives e acessam suas playlists disponíveis no canal. Outro ponto que pode servir de justificativa para o “Canal Física” ser o canal de maior número de inscritos, deve-se a periodicidade que o professor publica videoaulas. Com lives diárias e publicação de vídeos semanalmente ele pode conquistar o público que busca por um curso completo de Física que aborde diversos conteúdos.

Na referida live, observou-se o engajamento dos alunos usuários. Por meio do chat, os usuários realizavam perguntas e faziam comentários para o professor Boaro e assim participaram da aula de revisão. O professor costuma ler os comentários relevantes durante a live, e esclarece dúvidas dos alunos. Na figura 23 abaixo, está registrado algumas falas dos alunos.

Figura 23



Fala de alunos usuários.

Fonte: Canal Física

Ainda na playlist de óptica, o professor Boaro gravou uma videoaula com o nome “Como funciona o olho humano? Óptica da visão – Aula 17 – prof Boaro”, a qual o professor tentou promover aproximação do conhecimento científico e o cotidiano, por meio de explicação científica a respeito da forma como o ser humano consegue enxergar. Boaro descreveu o funcionamento da visão humana trabalhando com termos científicos e associando significado a esses termos. Durante a aula muitos termos foram sendo esclarecidos de forma delicada com exemplificações, uma vez que muitos deles são desconhecidos pelo público leigo. Assim, na medida do possível as aulas do professor Boaro vão cumprindo o papel de alfabetizar cientificamente muitos dos usuários.

Observando a ação de Boaro, é possível dizer que ele como a maioria dos professores reconhece que as tecnologias são a realidade atual da sociedade e por isso acredita no seu potencial no âmbito educacional. Isso pode ser interpretado a partir do empenho em manter o seu canal com muitos conteúdos e permanecer atualizando o seu ambiente virtual de trabalho. Ele usufrui do YouTube como uma ferramenta de ensino a qual lhe permite atuar nesse contexto de mundo globalizado, o que significa usar a tecnologia para bons fins.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As possibilidades que as ferramentas de Tecnologia de Informação e Comunicação podem proporcionar tanto para alunos como para professores são ainda objetos de estudos, havendo consciência das suas promessas de potencial e também das suas alternativas de fracasso dependendo da maneira como seja utilizada. O YouTube como uma dessas ferramentas pode promover a educação muitas possibilidades, aqui o trabalho foi em tornodas videoaulas, porém há outras diversificadas abordagens dessa plataforma utilizadas para fins educativos.

Conhecendo o fato de que alunos têm buscado na *Web* maneiras alternativas de aprender conteúdos escolares programáticos, as videoaulas têm feito parte de muita dessas buscas. E esse trabalho permitiu mostrar o interessante número de pessoas que tem procurado aprender a respeito de Física, mostrou ainda opiniões e um número considerável de reações positivas dos usuários ao terem contato com o conteúdo procurado, apontando para a ideia de que videoaula do YouTube consegue proporcionar a divulgação de conteúdos de Física. Os dados apresentados aqui podem servir ainda, de reflexão em torno da relação que alunos e professores têm e que ainda poderão ter com as tecnologias digitais, abrindo espaço para uma alternativa de ferramenta para busca de conhecimento.

Com relação aos processos de aprendizagem, somente com os dados coletados não há possibilidade de afirmar se ocorreu aprendizagem por parte dos usuários e também é importante esclarecer que essa abordagem não faz parte desse estudo, porém ao analisar algumas videoaulas houve indícios para acreditar que ocorreu alfabetização em óptica, especificamente. O professor ao qual foram utilizados as aulas e o canal yotuber como objeto de estudo para essa pesquisa, apresentava os conteúdos de maneira que poderia possibilitarseu público de alunos usuários a aprender termos e conceitos necessários para a compreensão da ciência Física, óptica. Por outro lado, não é possível afirmar se ele também consegue letrar cientificamente os usuários, visto que é necessário observar a forma como o público utiliza o conhecimento adquirido no seu cotidiano, verificando se ocorreram mudanças atitudinais e comportamentais para poder afirmar a ocorrência de letramento científico.

É importante levantar que, a partir das evidências apontadas por esse estudo é reforçado a ideia interessante de realizar a integração dos recursos das novas tecnologias digitais com os demais antigos recursos comumente utilizados nas escolas, refletindo em todo das conexões e contribuições que eles podem oferecer para o aluno. Sabendo da presença

diária dessa ferramenta na vida de grande maioria dos jovens que têm acesso à escola, essa ideia é vista como um caminho promissor.

A partir dos conceitos estudados aqui se verificou a evidente ligação que existe entre a divulgação e a educação, e como contribuições acadêmicas as quais renderam esse estudo é possível apontar a visão do YouTube como uma ferramenta educacional levantando suas videoaulas como alternativas de meio de aprendizagem e ao mesmo tempo vê-la como ferramenta de divulgação científica, a qual possibilita a democratização de informações a respeito da ciência.

4. REFERÊNCIAS

Agência IBGE notícias. **PNAD contínua TIC 2017: Internet chega a três em cada quatro domicílios do país.** Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/23445-pnad-continua-tic-2017-internet-chega-a-tres-em-cada-quatro-domicilios-do-pais>>. Acesso em 16 jan. 2020.

ALBAGLI, S. Divulgação Científica: informação científica para a cidadania? **Ciência da informação**, v. 25, n. 3 p. 396 – 404, 1996.

BEVORT, E; BELLONI, M. L. Mídia-educação: conceitos, história e perspectivas. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 30, n. 109, p. 1081 - 1102, dez. 2009.

BRASIL. Lei nº. 9.394, 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União.** Brasília, 20 dez. 1996.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro , n. 22, p. 89-100, Abr. 2003 .

COSTA, F. A.et al. **Repensar as TIC na educação: o professor como agente transformador.** Lisboa: Santillana, 2012.

CUNHA, M. B. de. **A percepção de Ciência e Tecnologia dos estudantes de Ensino Médio e a divulgação Científica.** Tese (Doutorado em educação). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2009.

FERREIRA, A. B. H. **Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa.** 5. ed. Paraná: Positivo Soluções Didáticas Ltda, 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

_____. **A Educação na Cidade.** 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

JUNIOR, C. F. F. **Sequência investigativa do ensino e da aprendizagem óptica geométrica.** Dissertação (Mestrado em Física) – Universidade do Rio Grande. Rio Grande, p. 20-25. 2018.

G1. **Brasil ganha 10 milhões de internautas em 1 ano aponta IBGE.** Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/tecnologia/noticia/2018/12/20/numero-de-internautas-resce-em-cerca-de-10-milhoes-em-um-ano-no-brasil-aponta-ibge.ghtml>>. Acesso em: 05 set. 2019.

GREEN, J; BURGESS, J. **YouTube e a revolução digital. Como o maior fenômeno da cultura participativa transformou a mídia e a sociedade.** Tradução de Ricardo Giassetti. 1 ed. São Paulo: Aleph, 2009.

KLEINA, N. A história do YouTube, a maior plataforma de vídeos do mundo [vídeo]. **Tecmundo**, 2017. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/youtube/118500-historia-youtube-maior-plataforma-videos-do-mundo-video.htm>>. Acesso em 10 jan. 2020.

LEIGO. In: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2020. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/leigo/>>. Acesso em: 15/12/2020.

MORÁN, J. M. **O vídeo na sala de aula**. Comunicação & Educação, São Paulo, n. 2, p. 27- 35, jan./abr. 1995.

Brasil. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Brasília: MECSEF, 1997. Divulgação científica

PORTO, C. M; BROTAS, A. M. P; BORTOLIERO, S. T. **Diálogos entre ciência e divulgação científica: leituras contemporâneas**. Salvador: EDUFBA, 2011. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/y7fvr/pdf/porto-9788523211813.pdf>>. Acesso em: 29 fev. 2020.

RAMOS, J. L; TEODORO, V. D; FERRESIRA, F. M. Recursos educativos digitais: Reflexões sobre a prática. **Caderno SACAUSEF VII**. p. 11 – 34. 2011. Ministério da Educação e Ciência/DGIDC.

SANTOS, W. L. P. **Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios**. Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, v. 12, n. 36, p. 474-492, dez. 2007.

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

SOTO, C. F; SENRA, A. I. M; NEIRA, C. O. Ventajas del uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde lá óptica de los docentes universitarios españoles. **Revista electrónica de Tecnología Educativa**, Espanha, n. 29, p.119, jul. 2009.

We are social. **Digital 2019: O uso global da internet acelera**. Disponível em :<<https://wearesocial.com/blog/2019/01/digital-2019-global-internet-use-accelerates>>. Acesso em: 05 set. 2019.