



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

FRANCISCO DE ASSIS ALVES NETO

**ANÁLISE DOS VÍDEOS PRODUZIDOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA
PLATAFORMA DIGITAL *YOUTUBE*® EM 2021: O QUE OS CANAIS MAIS
ACESSADOS ABORDAM?**

RECIFE

2022

FRANCISCO DE ASSIS ALVES NETO

**ANÁLISE DOS VÍDEOS PRODUZIDOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA
PLATAFORMA DIGITAL *YOUTUBE*® EM 2021: O QUE OS CANAIS MAIS
ACESSADOS ABORDAM?**

Monografia apresentada ao Departamento de Química por Francisco de Assis Alves Neto ao Curso de Licenciatura Plena em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco como requisito necessário para a obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientador: Prof. Dr. Bruno Silva Leite

RECIFE

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- N469a Neto, Francisco de Assis Alves
ANÁLISE DOS VÍDEOS PRODUZIDOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA PLATAFORMA DIGITAL
YOUTUBE® EM 2021: O QUE OS CANAIS MAIS ACESSADOS ABORDAM? / Francisco de Assis Alves Neto. -
2022.
85 f. : il.
- Orientador: Bruno Silva Leite.
Inclui referências.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Licenciatura em Química,
Recife, 2022.
1. TDIC. 2. Ensino de Química. 3. Aprendizagem multimídia. 4. YouTube. 5. Tipos de vídeos. I. Leite, Bruno Silva,
orient. II. Título

FRANCISCO DE ASSIS ALVES NETO

**ANÁLISE DOS VÍDEOS PRODUZIDOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA
PLATAFORMA DIGITAL *YOUTUBE*® EM 2021: O QUE OS CANAIS MAIS
ACESSADOS ABORDAM?**

Monografia apresentada ao Departamento de Química ao Curso de Licenciatura Plena em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco como requisito necessário para a obtenção do título de Licenciado em Química.

Aprovada em 27/05/2022.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Bruno Silva Leite

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE (Orientador – Presidente)

Prof. Dr. Antônio Inácio Diniz Júnior

Unidade Acadêmica de Serra Talhada – UAST (Membro Examinador Externo)

Prof. Dr. José Euzebio Simões Neto

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE (Membro Examinador Interno)

*In memoriam, ao Sr. Francisco de Assis Alves e
a Sra. Vera Lúcia Alves, meus saudosos e
amados avós, que carrego, respectivamente, no
nome e na alma.*

AGRADECIMENTOS

Agradecer primeiramente ao Dono de todo o Cosmos por sempre me guiar em meu percurso vital, acadêmico e também pelo vislumbre de continuar exercendo minhas paixões. Ao meu país Brasil, por custear, confiar na minha educação e me dar o privilégio de um ensino de qualidade em uma instituição recheada de profissionais capacitados e qualificados para a experiência, em uma estrutura de Ensino Superior de qualidade. A minha imensidão de gratidão principalmente a minha mãe, Verônica de Oliveira, por todo apoio prestado, mesmo que distante, sempre se mostrando presente para me ajudar e acreditar que possa vivenciar minha melhoria como ser humano e também a minha tia, Verônica Adriana Alves, bem como o meu tio, William Ferreira Gomes da Silva, que sempre, da sua maneira singular se prontificaram de prover toda a infraestrutura necessária para o meu progresso ético e cognitivo.

Ao meu pai, Francisco de Assis Alves Filho, por nas conversas sempre me instigar a manter-me motivado para dar sempre o meu melhor e por sempre me elucidar sobre religião. A minha prima, Maria Lúcia, por ser o meu alívio cômico diário e aos meus tios, Walkiria e Bacelar, por sempre acreditarem e reafirmarem que tenho muito potencial; A minha namorada, Maria Paula, por todo auxílio emocional a mim proporcionado na forma de momentos bem humorados e recheado de palavras amáveis.

A Prof.^a Dra. Ruth do Nascimento Firme, por logo após a aula magna, nos meus primeiros minutos em ambiente de sala de aula universitário ver um brilhantismo em mim sob o exercício da docência, pelo ano inteiro de 2016 na caminhada do projeto de extensão e por ser uma pessoa que sempre esteve disposta a me ouvir durante todos esses anos. Ao Prof. Dr. Luciano Azevedo Soares Neto e aos meus amigos Arthur, Cayo, Luidje e Natanael, pelos dias de papo bem humorado nos banquinhos azuis da Universidade e sempre estar pronto para discutir os mais variados assuntos com uma visão particular da Ciência. Ao Prof. Dr. José Euzebio Simões Neto, pelas conversas, compartilhamento de momentos envolvendo conhecimento debatendo as mais variadas temáticas do cotidiano envolvidas na docência e também pelas contribuições de bom humor nos dias estressantes de período letivo. Ao Prof. Dr. Bruno Silva Leite, por me conceder uma visão aprofundada para a educação como uma pesquisa acadêmica de impacto, pelas ponderações durante as orientações de grande valia, amizade, confiança, parceria e paciência durante esse ano de produção textual. Ao Me. Jocimario Alves Pereira, um valoroso colega do nosso laboratório de pesquisa LEUTEQ, que além de ser uma pessoa muito solícita e agradável,

se mostrou muito parceiro em ajudar com algumas dúvidas quanto a escrita textual e me ajudar a elaborar uma estrutura mais consistente com as suas atuais literaturas e bibliografias sobre o ensino.

Ao meu amigo João Vitor por todo apoio nesses anos e sempre me ajudar com as minhas dificuldades artísticas e edições gráficas.

“Estejam sempre alegres, orai sem cessar e em tudo dai graças pois, esta é a vontade de Deus em Cristo para conosco.” 1 Tessalonicenses 5:16-18.

RESUMO

A célere evolução dos meios tecnológicos excedeu a utilização de recursos digitais resultando no aumento da necessidade de apropriação destes recursos no ambiente de sala de aula, visto que fazem parte do contexto social e de convívio dos alunos. Deste modo, os professores precisaram se adaptar a este novo panorama educacional que vem se formando. No contexto do ensino em ambientes virtuais, estudiosos da educação argumentam em prol da utilização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) como um dos recursos alternativos para o auxílio no processo de ensino e aprendizagem, pois têm apresentado resultados positivos o suficiente para justificar o seu uso. No ensino de Química, bem como nas outras áreas de conhecimento pertencentes as Ciências da Natureza, alterações e melhorias são cada vez mais requisitadas na tentativa de encontrar procedimentos e mecanismos que promovam o melhoramento do processo de ensino e aprendizagem dos estudantes. Nessa perspectiva, considerando as redes sociais mais populares na produção de vídeos, optamos em avaliar páginas do *YouTube*®. Deste modo, este trabalho teve como objetivo analisar os vídeos produzidos para o ensino de Química nas páginas mais acessadas do *YouTube*® no ano de 2021. Além disso, investigamos quais os tipos de vídeos e de engajamento eram observados nas produções dessas páginas e quais os princípios da aprendizagem multimídia de Mayer estavam presentes. Desta forma, a pesquisa foi realizada em cinco etapas: (1) seleção das páginas na plataforma do *YouTube*®; (2) classificação dos canais a partir dos criadores de conteúdos; (3) análise dos conteúdos de Química abordados nos canais; (4) análise dos princípios da aprendizagem multimídia de Mayer e tipos de vídeos classificados por Moran, relacionando a exposição dos conteúdos e características intrínsecas trabalhadas nos vídeos; (5) analisar os tipos de engajamento apresentados nos vídeos dos canais. Os resultados mostraram que os professores que desprenderam de mais tempo para a produção das mídias nos aspectos de edição e planejamento de vídeo foram bem recompensados em retorno de sua audiência. Por fim, esta pesquisa conclui com a premissa de que o diálogo entre a prática docente e as instruções multimídia podem resultar em um processo de ensino e aprendizagem mais eficiente.

Palavras-chave: TDIC; Ensino de Química; Aprendizagem multimídia; *YouTube*; Tipos de vídeos.

ABSTRACT

The accelerated evolution of technology has exceeded the use of digital resources resulting in the increase of the need for appropriation of these resources in the classroom, seeing that they are part of the social context and environment of students. In this way, teachers need to adapt to this new educational panorama that is forming. In the context of education in the virtual environment, we have studied follow-up practices of students in remote learning and done analyses of instructional progress to discover the best pedagogic effects in this medium. Academics in education argue in favour of the use of Digital Technologies of Information and Communication (DTIC) as one of the alternative resources to support the process of education and learning, because they are presenting sufficient positive results to justify their use. In the instruction of chemistry, as in other areas of knowledge pertinent to the natural sciences, alterations and improvements are increasingly requested in an attempt to find procedures and mechanisms which promote the improvement in the processes of teaching and learning of students. In this perspective, the objective of this work is to investigate the principal foci of content production to use in social media platforms, such as an instructional resource to assist students learning chemistry. Therefore we have identified the social media platforms which are the most popular for production with the focus on videos and chose to use *YouTube*®. In this way, the research was carried out in five steps, with the objective to improve and organize the understanding of the analyses: 1. a weighing was made with selection of 16 channels to be studied; 2. classification of the channels; 3. analysis of the content addressed in the channels; 4. analysis of types related to presentation of the content and intrinsic characteristics of the videos, using principally the Moran type of video and Mayer's principles of multimedia learning; 5. analyzing the level of engagement of the students through the commentary on the videos. The results showed that teachers who spent more time on media production in the aspects of video editing and planning were well rewarded in return from their audience. Finally, this reseach concludes with the premise that the dialogue between teaching practive a–nd multimedia instructions can result in a more eficiente teaching and learning process.

Keywords: DTIC; Chemistry teaching; Multimedia learning; *YouTube*; Types of vídeos.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Evolução do ensino a distância.....	24
Figura 2 - Dimensões do ambiente de <i>e-learning</i> (Khan, 2001).....	29
Figura 3 – Página inicial do <i>Teachertube</i>	33
Figura 4 - Botões e funcionalidades da plataforma <i>YouTube</i>	34
Figura 5 - Página inicial do canal YouTube Edu acessada através da plataforma.....	36
Figura 6 – Professor PhD. Richard E. Mayer.....	39
Figura 7 – Modelo esquemático da Teoria da Aprendizagem Multimídia de Mayer..	42
Figura 8 – Etapas metodológicas.....	50
Figura 9 – Filtros de busca utilizados na obtenção dos dados da pesquisa.....	51
Figura 10 – Cena do vídeo mais bem avaliado do CP03.....	62
Figura 11 – Cena do vídeo mais bem avaliado do CP02.....	63
Figura 12 – <i>Design</i> das capas do canal CP02 e do CP03.....	65
Figura 13 – Programa utilizado pelo CC02 para a explicação da experiência de Rutherford.....	72

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Histórico de contagem para os <i>host's</i> de Internet.....	21
Gráfico 2 - Evolução dos Polos EAD no Brasil.....	26
Gráfico 3 - Quantitativo de inscritos dos canais pessoais.....	52
Gráfico 4 - Quantitativo de inscritos dos canais comerciais.....	52
Gráfico 5 - Crescimento do quantitativo de inscritos dos canais pessoais.....	57
Gráfico 6 - Assuntos abordados pelos canais pessoais.....	58
Gráfico 7 - Crescimento do quantitativo de inscritos dos canais comerciais.....	66
Gráfico 8 - Assuntos abordados pelos canais comerciais.....	67
Gráfico 9 - Engajamento através das redes sociais dos canais.....	73

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Princípios multimídia de Mayer.....	40
Quadro 2 - Tipos de vídeo para a utilização através das TDIC.....	47
Quadro 3 - Princípios multimídia de Mayer identificados nos canais.....	77

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Visualizações e interações nos principais vídeos dos canais pessoais.....	58
Tabela 2 - Vídeos mais e menos curtidos de cada canal pessoal.....	59
Tabela 3 - Visualizações e interações nos principais vídeos dos canais comerciais.....	68
Tabela 4 - Vídeos mais e menos curtidos de cada canal comercial.....	69
Tabela 5 - Total dos vídeos produzidos pelos canais.....	72
Tabela 6 - Tipos de vídeo observados nos vídeos mais e menos curtidos dos canais.....	75
Tabela 7 - Tipos de vídeo observados nos três últimos vídeos publicados nos canais.....	76

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
1.1 Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação	18
1.2 Educação a Distância	23
1.2.1 Ensino A Distância X Ensino On-Line	27
1.3 Redes Sociais	29
1.3.1 Youtube X Teachertube.....	32
1.4 Teorias de Aprendizagem	36
1.4.1 Teoria Cognitivista da Aprendizagem Multimídia de Mayer.....	38
1.5 Ensino de Química	43
1.5.1 Ensino de Química mediado pelas tecnologias	43
1.5.2 Vídeos no ensino de Química	45
1.5.3 Tipos de Engajamentos na educação	48
2. METODOLOGIA	50
2.1 Seleção das páginas	50
2.2 Classificação dos criadores de conteúdos	53
2.3 Análise dos conteúdos das páginas	53
2.4 Análise dos princípios da aprendizagem multimídia e dos tipos de vídeos	54
2.5 Análise dos tipos de engajamento	54
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES	55
3.1 Análise dos Canais Pessoais	56
3.2 Análise dos Canais Comerciais	64
3.3 Canais Pessoais X Canais Comerciais.....	72
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	80
REFERÊNCIAS	82

INTRODUÇÃO

No começo do século XXI, grandes empresas, já tinham em mente que a tecnologia deixaria de se tornar um bem qualquer para ter o *status* de mercadoria. Esta reflexão vem se mostrando provável, já que nos dias de hoje os desafios enfrentados pela sociedade, apresentam-se cada vez maiores, nos mais variados setores e suas respectivas áreas de atuação, devido à crescente demanda por melhores serviços aliado ao auxílio de utensílios tecnológicos. Neste cenário, a educação aparece para acompanhar as evoluções socioculturais sendo assistida pelas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC). O aumento do uso e da apropriação das TDIC, em geral e em particular a *Internet*, para grandes setores da população tem provocado importantes mudanças sociais nos últimos anos e influenciado no desenvolvimento econômico (LEITE, 2015).

No início de 2020, espalhou-se no mundo inteiro de uma doença chamada de COVID-19, levando a população ao isolamento social para conter a contaminação em massa das pessoas. Devido ao isolamento, vários setores foram afetados inclusive o educacional. No Brasil, em março deste mesmo ano as redes de ensino públicas e privadas suspenderam temporariamente as aulas, em combate à pandemia do novo vírus chamado de COVID-19. O relatório da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), propôs aos líderes dos sistemas e organizações educacionais que desenvolvam planos para a continuidade dos estudos por meio de modalidades alternativas, enquanto durar o período de isolamento social, haja vista a necessidade de manter a educação das crianças, jovens e adultos (REIMERS; SCHLEICHER, 2020).

No começo do segundo trimestre de 2020 a organização sem fins lucrativos “Todos pela Educação” publicou uma nota técnica relacionada a este cenário educacional durante a pandemia, apontando alguns desses contrastes mediante a utilização das TDIC:

Em todo o mundo, 9 em cada 10 estudantes estão temporariamente fora da escola em resposta à pandemia do novo corona vírus, durante o primeiro trimestre de 2020, segundo dados da Organização das Nações Unidas (ONU 2020). No Brasil, muitas redes de ensino já suspenderam as aulas e estão lançando mão de soluções de recursos digitais de aprendizagem, inspiradas na modalidade Educação a Distância (EaD), o ensino remoto. Mas estratégias de ensino remoto, por mais importantes que sejam no atual contexto, têm limitações e não atendem a todas as crianças e jovens brasileiros da mesma maneira. A necessidade de distanciamento social durante a pandemia do coronavírus (COVID-19), fez com que as instituições de ensino incorporassem novas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem, migrando para o ensino remoto (TODOS PELA EDUCAÇÃO, 2020, p. 3).

É inegável o impacto negativo que a pandemia da COVID-19 acarretou para as instituições de ensino em escala global. Todavia, este período, embora desafiador, pode ser

visto como promissor no âmbito educacional, pois vem ampliando e se investindo de forma cada vez mais generosa o uso das tecnologias digitais para solidificar o processo de ensino e aprendizagem principalmente nos níveis mais básicos de ensino.

Observamos que um ponto bastante debatido em pesquisas realizadas na área de ensino trata sobre a grande dificuldade que os alunos do Ensino Médio enfrentam no processo de aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Química. Diversas pesquisas destacam como a Química é ensinada nas escolas brasileiras (MORENO, 2017; DE LIMA, 2012; RIBEIRO, 2012), identificamos que as concepções e conhecimentos são difíceis, e até abstratos de serem entendidos. Isso se deve principalmente aos conceitos complexos necessários e ao rápido crescimento do conjunto de conhecimentos que a envolvem dentro de um curto espaço de tempo.

Além de todos esses aspectos, há a necessidade de novas metodologias e práticas pedagógicas para o ensino de Química, que devem buscar alternativas inovadoras que auxiliem o aluno no processo de ensino e aprendizagem e que desenvolva sua autonomia. Já que, um dos impactos negativos da pandemia da COVID-19 na educação foi o aumento da evasão escolar, que demandou dos professores ações estratégicas de curto prazo. Assim, alguns professores tornaram-se criadores de conteúdos digitais e utilizadores de diferentes recursos tecnológicos.

Este movimento migratório trouxe para a vida dos docentes uma maior proximidade com os recursos tecnológicos. Na educação a tecnologia possibilita, de acordo com Silva e Serafim (2016), que as plataformas de carregamento de conteúdo audiovisual, tais como, Youtube, Instagram, Facebook, dentre outras, oferecem aos jovens novas formas de proximidade e interação. Entretanto, para Machado e Ramos (2019) é de suma importância atentar para a utilização das plataformas digitais como uma instrumentação formativa com a finalidade de aprendizagem, requerendo também um bom planejamento metodológico e conhecimento prévio acerca da temática trabalhada.

Em síntese, as plataformas digitais como ferramentas de ensino, estão cada vez mais em evidência. Nesta conjuntura, este estudo procura evidenciar a plataforma do *YouTube*® no ensino de Química. Graças ao seu amplo alcance de público consumidor e a gama de produtores comparado aos concorrentes, o *YouTube*® pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem, podendo ser empregado, quer seja para tirar dúvidas sobre determinados conteúdos, disponibilização de materiais de estudo, facilitar a visualização de experimentos etc.

Com a finalidade de verificar as abordagens dos docentes dentro da plataforma, visto que alguns professores podem simplesmente utilizar o *YouTube*®, para armazenar seus conteúdos ou disponibilizar suas redes sociais para exposição de portfólio, entre outros, esta

pesquisa teve como objetivo geral analisar os vídeos produzidos para o ensino de Química nas páginas mais acessadas na plataforma *YouTube*® no ano de 2021. Para isso, teremos como objetivos específicos:

- Identificar os principais assuntos de Química abordados nos canais mais acessados;
- Classificar o perfil das páginas por meio de seus produtores de conteúdo;
- Documentar o aumento de público consumidor nas páginas mais acessadas no período letivo corrente do ano de 2021;
- Identificar os princípios da aprendizagem multimídia nos vídeos produzidos nessas páginas;
- Apontar os tipos de vídeos produzidos nas páginas mais acessadas;
- Analisar o tipo de engajamento que ocorre nas páginas investigadas.

1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Dentro do escopo do ensino mediado pelas tecnologias a base deste tópico do presente estudo tratará das temáticas que balizaram o processo de pesquisa para subsidiar as considerações e ponderações da pesquisa.

1.1 Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

Todas as épocas da sociedade, têm suas próprias maneiras de se afirmarem nas suas respectivas formas de se expressar para a devida manifestação do seu fator de mudança social. Bem como na antiguidade, as utilizações de utensílios de pedra, o domínio do fogo, e a evolução da linguagem que acabam por constituir suas tecnologias fundamentais estão indissociavelmente ligadas ao desenvolvimento da espécie humana que vem se perpetuando há milhares de anos até chegarmos na palavra que vem tomando espaços cada vez mais extensos nos mais diversos meios de nosso cotidiano: a tecnologia.

Etimologicamente a palavra tecnologia, tem origem do grego “*tekhne*” que vem de “técnica, ofício, elaboração” adjunto com o sufixo “*logia*” significando “estudo”. Entretanto, o real significado do termo tecnologia pode ser tratado como um conjunto de significados e fatores, sendo empregado nos mais diversos âmbitos, inclusive que “O fogo é uma tecnologia!” (LEITE, 2015, p. 21). Segundo Leite (2015), as tecnologias são tão antigas quanto a espécie humana, tecnologia é poder. Ainda sobre o termo, Kenski (2003) apresenta três conceitos de Tecnologia:

1. Conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade (KENSKI, 2003, p. 18).
2. Conjunto de ferramentas e as técnicas que correspondem aos usos que lhes destinamos em cada época (KENSKI, 2003, p. 19).
3. Estudos dos processos técnicos de um determinado ramo de produção industrial ou de mais ramos (KENSKI, 2003, p. 19).

Já para Leite (2015),

O conceito de tecnologia da informação e da comunicação (TIC) é utilizado para expressar a convergência entre a informática e as telecomunicações. As TICs agrupam ferramentas informáticas e telecomunicativas como: televisão, vídeo, rádio, internet etc., e todas essas tecnologias têm em comum a

utilização de meios telecomunicativos que facilitam a difusão da informação (LEITE, 2015, p. 26).

As tecnologias variam, mudam, se transformam, se ampliam, de acordo com o momento histórico em que vivemos (LEITE, 2015). Além disso, o conceito de tecnologia atualmente também está intrinsecamente relacionado com as confecções de novos *softwares* e *hardwares* ou até mesmo de materiais de auxílio para a resolução adequada de problemas a serem solucionados em nosso cotidiano.

Com as mudanças que vem ocorrendo em nosso contexto contemporâneo, foi possível principalmente ao corpo docente a observação no jeito em que a humanidade se comporta no prisma do desenvolvimento tecnológico. Essa rápida evolução das tecnologias, exorbitou o número de recursos digitais, o que ocasiona a necessidade de apropriar-se deles, nas salas de aulas, pois fazem parte do convívio social dos estudantes. Assim, as escolas necessitam promover métodos para o uso delas, além de acompanhar com análise e reflexão, para saber os reais aproveitamentos didático e pedagógico dessas ferramentas (SILVA; CORREIA, 2014).

A argumentação para utilização de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) como recursos para o processo de ensino e aprendizagem vai além de serem parte do cotidiano da sociedade, seu uso se justifica por apresentar resultados positivos, com melhorias na aprendizagem e oportunidades de realização de diversos tipos de atividades diferenciadas (SILVA et al., 2014; PEREIRA, 2014). É nítida a percepção de que a utilização das TDIC na educação aparece hoje não mais como uma opção, mas como um desafio de produção e formulação, com a finalidade de facilitar o processo de ensino e aprendizagem no ambiente de aula. Nesse cenário, para a produção periódica das TDIC se faz necessário conhecimentos dos mais diversos aparatos metodológicos, no objetivo de amparar o docente neste avanço demandado pela sociedade e nas escolas.

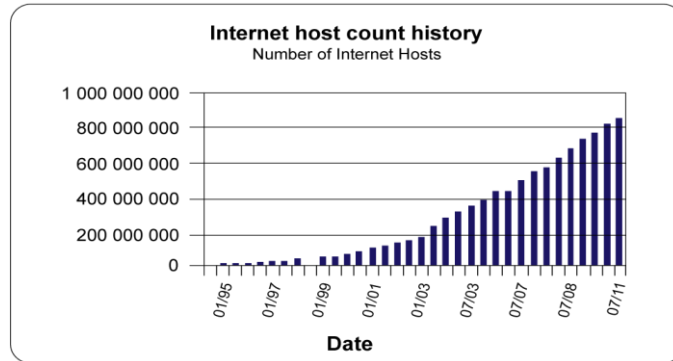
Ao considerar que “vivemos na escola do século XIX, com professores do século XX e alunos do século XXI” (LEITE, 2015, p. 34), mais do que nunca, faz-se necessária a discussão teórica na utilização das TDIC. Pesquisas e processos, cada vez mais cuidadosos de elaboração de materiais educacionais que utilizem essas tecnologias, ainda estão longe de atingir o resultado desejado. Segundo Leite (2015), as TDIC na educação não são ferramentas neutras, são uma questão de didática. Logo, no que se diz respeito à formação de professores, torna-se consensual a ideia de que ela deve ser inicial, contínua e perene, isto é, muito além de seu título de graduação na sua área de atuação específica, ainda que em nível superior, em processos

institucionalizados e de contínua avaliação, nas mais variadas formas de pesquisa e de investigação (LEITE, 2015).

Todavia, percebe-se que mesmo quando são ofertadas formações, elas ainda estão muito dissonantes das condições habituais de trabalho dos docentes, pelos mais diversos motivos, seja pela demanda excessiva de carga horária para exercer a sua atividade de ensino, seja pela falta de estrutura institucional para promover estes cursos de formação (inicial e continuada) para o uso adequado das TDIC ou até mesmo por meio da pressão imposta pela ânsia de resultados proveniente de seu ambiente de trabalho.

Em suma, as TDIC na educação não é simplesmente usar a tecnologia de maneira displicente e sem atitude, mas uma convergência entre a formação (inicial e continuada) dos professores e a vontade docente de promover o engajamento do seus estudantes manifestando o interesse destes para a devida absorção dos conceitos científicos por meio de artifícios como plataformas digitais, recursos multimídia (imagens, áudio, vídeo etc.), redes sociais e internet.

Durante a segunda metade do ano de 2019, completaram-se 50 anos da primeira troca de “pacote de dados” na pioneira rede de conexão de computadores implementada, com o enfoque de promover o tráfego de informações em escala global, a ARPANET (*Advanced Research Project Agency Network*) que após os avanços alcançados viria a se tornar o que hoje conhecemos por internet. Com a chegada da internet, passado este período de meio século diversas questões surgiram estimuladas pelas oportunidades e riscos conduzidos pelo uso intensivo das TDIC na sociedade. Este admirável progresso no campo da informática ao longo deste tempo se baseou na expansão da computação, do armazenamento e na transmissão de dados, promovendo o surgimento de inúmeras aplicações. Antigos campos de pesquisa ganharam um novo fôlego, com desdobramentos variados nos mais diversos setores (CGI.BR, 2020). Para Leite (2015, p. 36), “a internet é a rede de comunicação que mais cresce no mundo, é a Mídia mais promissora”. De acordo com a *Internet Systems Consortium Inc. (ISC)*, em julho 2011, foram computados 849.869.781 *host's* permanentemente conectados a essa rede (Gráfico 1).

Gráfico 1. Histórico de contagem para os *host's* de Internet.

Fonte: ISC (2011).

Estamos tratando de uma mídia ampla e sem restrições a novos usuários, já que com questão de minutos de manuseio podemos nos tornar membros de redes sociais, fóruns de discussão, criar um blog, adquirir produtos em comércios digitais, construir uma página na web etc. Estes e outros aspectos estão intimamente ligados com os meios de propaganda. Afinal qual o estímulo para investir alto na colocação de um *outdoor* em uma rodovia de grande circulação, quando se pode dedicar um investimento bem mais brando e ter uma propaganda direcionada apenas ao seu público-alvo?

É importante notar que “o e-commerce brasileiro continua em ritmo acelerado. Nos primeiros sete meses deste ano, houve alta de 24,35% no faturamento e 15,76% nas vendas” (MCC-ENET, 2021). Através desta pesquisa o Comitê de Métricas da Câmara Brasileira de Economia Digital (MCC-ENET), apurou ainda que o país chegou a 11% do consumo acumulado em 12 meses, no período que se encerrou em junho/2021. A boa gestão dos recursos aplicados no nicho publicitário juntamente com a facilidade logística das redes propiciou esse *boom* das compras online nas últimas décadas.

Já na área educacional a Internet também vem crescendo, visto que vários tipos de aplicações se tornam possíveis com a utilização da rede, transformando as interações mais vivenciáveis, experimentais e transpondo a comunicação para uma escala multidimensional diferentemente da comunicação linear favorecida pela prática de ensino pouco motivadora e tradicional (LEITE, 2005). Contudo, as TDIC não representam a alvorada de um novo mundo utópico e sem problemas, muito pelo contrário, elas podem resultar em diversos problemas dentro do processo de ensino e aprendizagem.

São as avarias que nos fazem perder dados, documentos e muitas horas de trabalho. São os vírus que nos fazem perder a paciência. São ciberlixos¹, os tão famosos *spams*, que começam a aparecer nas nossas caixas de e-mail em escala industrial. O assalto às informações reservadas, das pessoas, das empresas, das instituições, entre outros problemas. Sobre isso, Papert dizia

Não estou cegamente entusiasmado pela tecnologia. A lista de exemplos sobre o modo como a sociedade utilizou inovações tecnológicas é aterradora. Primeiro fizemos centenas de milhões de automóveis e só depois é que nos preocupámos em remediar os prejuízos causados pela desfiguração das nossas cidades, a poluição atmosférica e a alteração do modo de vida dos nossos adolescentes. Por que razão nós, enquanto sociedade, faremos melhor desta vez (PAPERT, 1997, p. 19)?

Sejam os *softwares* que prometem muito e não retornam o resultado esperado, sejam soluções imediatistas, pelas quais se pagam um valor exorbitante para nos primeiros minutos de uso o produto adquirido não é eficiente o bastante para atingir os objetivos pretendidos. Mas também as dependências da criação de novas estratégias na busca de facilidade, afinal ouvimos falar das atividades comerciais de compra e venda para as realizar “trabalhos e/ou avaliações” escolares na Internet? Certamente ouvir e ser noticiado sobre algo dessa natureza é algo deveras problemático, alguns autores, como Papert (1997) já alertavam para a possibilidade deste desagradável panorama se concretizar. Por isso deve-se ter cautela e uma dose de ética para a utilização destes recursos.

No entanto, o maior dos problemas é, sem dúvidas, as distrações durante o manuseio dessas tecnologias. Segundo Flaning e Kiewra (2018) o uso intenso e inadequado das TDIC pode levar a distração e prejudicar tanto a atenção, quanto a qualidade pedagógica da atividade, comprometendo sua motivação de aprender, seja dentro ou fora do seu local de sala de aula. Infelizmente estes estudos nos mostram que a utilização das TDIC com a abordagem incorreta ou desconexa da realidade apenas como uma forma de “entreter” os alunos é, muitas vezes, assumir o risco de ministrar uma prática de ensino ineficaz.

Dado o cenário é preciso mudar, sobretudo, a estrutura em relação às ações mediadas pelas redes e os seus reflexos na formação dos alunos e dos docentes (inicial e continuada). Já que trará no longo prazo uma melhora ao quadro educacional por meio das TDICs, independentemente da modalidade de ensino adotada no âmbito da educação do corpo estudantil e de seu respectivo ambiente de sala de aula.

¹ Ciberlixos: nome dado aos conjuntos de dados enviados em grande quantidade, normalmente para a caixa de entrada de determinado correio eletrônico, no qual, seu conteúdo não apresenta nenhum interesse ao destinatário.

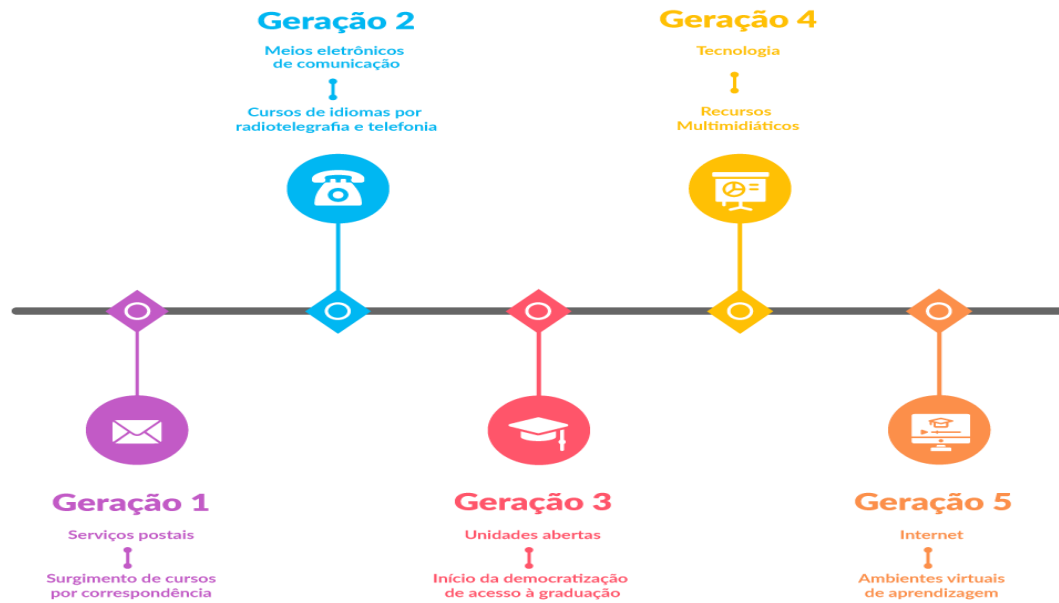
1.2 Educação a Distância

A educação a distância (EAD) surgiu em Boston, nos Estados Unidos, no ano de 1728, com a iniciativa inusitada do Professor Caleb Philips de anunciar, no jornal da cidade, que estava oferecendo um curso de Taquigrafia (uma técnica para escrever à mão de forma rápida, usando códigos e abreviações) para alunos em todo o país com materiais enviados semanalmente pelo correio (COSTA; FARIA, 2008). Contudo, “o conceito formal de educação a distância começou a ser construído em função de pesquisas realizadas nos anos 1970 e 1980” (LEITE, 2015, p. 150).

Para Bernardo (2009) e Leite (2015) é possível traçar um fluxo cronológico permeando os conceitos de Dohmem (1967), Peters (1973) e Keegan (1996). Entre o final da década de 1960 e começo da década de 1970, começam a nascer os projetos de ampliação de acesso à educação, visando a inclusão social de adultos e redução das taxas de analfabetismo com o auxílio de materiais impressos para a comunicação durante o processo de ensino e aprendizagem, pelo correio. Fatos estes marcaram a primeira geração da EAD. Já na segunda geração, para Peters (1973), se deu no princípio dos anos 1970, quando as Instituições de Ensino Superior (IES) de maior porte se desenvolviam com o intuito de promover exclusivamente esta oferta de cursos à distância. A terceira geração, de Keegan (1996), já inclui o uso de dispositivos computadorizados para a possibilidade da comunicação entre as partes envolvidas finalmente viesse a acontecer de forma simultânea e com recursos de mídia de qualidade ainda rudimentares, por meio de videoconferência (em tempo real, transmitindo áudio e imagem).

Posteriormente a evolução da EAD advinda das TDIC, surgiram a quarta e a quinta geração, assim, os cursos começaram a proporcionar outros níveis de ensino (como o Fundamental e o Médio, além dos Superiores). Segundo Leite (2015) o quinteto de gerações da EAD pode ser sumarizado e representado em conjunto pela Figura 1.

Figura 1. Evolução do ensino a distância.



Fonte: O autor (2022).

A EAD chegou ao Brasil em 1904 e começou a se destacar com cursos de qualificação profissional. O primeiro anúncio ocorreu nos classificados do Jornal do Brasil, que ofertavam um curso de datilografia (para usar máquinas de escrever) por correspondência (COSTA; FARIA, 2008). Nesse contexto, surge a tecnologia educacional conhecida como telecurso, reconhecida pelo Ministério da Educação (MEC) e mediada pela rede de televisão em um período que apenas 67% da população em idade escolar estava matriculada no Ensino Fundamental e 10% no Ensino Médio (IBGE-PNAD; FRM, 2020).

Em meados da década de 1990 as instituições passaram a utilizar a internet para publicar conteúdos e informar os estudantes sobre as rotinas educacionais. Ainda na década de 1990, com a promulgação da Lei 403/92, cria-se a Universidade Aberta de Brasília (UNAB/DF), que oferecia cursos específicos de livre acesso, educação continuada e “reciclagem” profissional, Ensino Superior de graduação e pós-graduação (COSTA; FARIA, 2008). A normatização da educação à distância ocorreu a partir da – Lei n° 9.394 de 20/12/1992, quando foi reconhecida como modalidade válida de ensino. O referido documento legal, nomeado Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), também reivindicou políticas públicas para que Instituições de Ensino Superior implementassem a nova modalidade de estudos (SANTOS; MENEGASSI, 2018). Foi nesse período que diversas universidades deram o primeiro passo para formalizarem suas iniciativas na EAD, com a autorização pelo MEC para a emissão e validação dos diplomas dos cursos.

Em 2005, o decreto n° 5.622 regulamentou o artigo 80 da LDB, conceituando Educação a Distância assim, o EAD seria

(...) a modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos (BRASIL, 2005, s/p).

Já em 2017, o decreto de Lei n° 9.057, modifica a legislação que definia a EAD, passando a

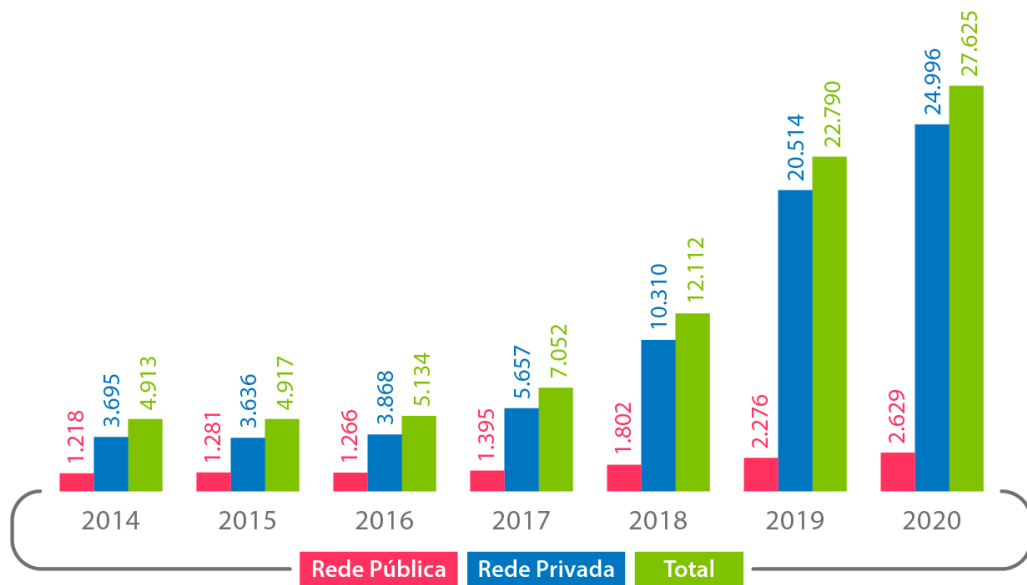
(...) considera-se educação a distância a modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorra com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com pessoal qualificado, com políticas de acesso, com acompanhamento e avaliação compatíveis, entre outros, e desenvolva atividades educativas por estudantes e profissionais da educação que estejam em lugares e tempos diversos (BRASIL, 2017, p. 1).

As claras diferenças entre as regulamentações legais anteriores, explicitam tanto a evolução do Ministério da Educação (MEC) no campo das TDIC quanto necessidade de docentes capacitados tecnicamente para o exercício da árdua tarefa de ministrar esta prática de ensino.

No atual contexto, há inúmeras instituições que possuem autorização para ofertar cursos de nível superior, tecnólogo e de especialização. Neste cenário, o crescente uso de tecnologias na mediação de cursos sinaliza que esse modelo de ensino na EAD ganhou espaço na sociedade educacional, o que exige atenção aos métodos eficazes no uso da tecnologia.

Segundo a Secretaria de Modalidades Especializadas de Educação do Ministério da Educação, SEMESP (SEMESP-MEC, 2020), o EAD está em uma trajetória de ascendência (Gráfico 2), pois existe uma clara demanda desta modalidade, especialmente para as IES. Com o nítido objetivo de facilitar o inscrito em algum curso desta modalidade, já que, dessa maneira poderiam ter a meta de levar o ensino com a qualidade similar ao ensino presencial, porém com a possibilidade da flexibilização de horários do estudante.

Gráfico 2. Evolução dos Polos EAD no Brasil.



Fonte: Instituto Semesp, 2020.

O ensino a distância é um modelo educacional que proporciona a aprendizagem sem os limites do “espaço ou do tempo”. O cenário educacional pressupõe a existência de uma separação geográfica ou temporal entre professor e alunos, a utilização da tecnologia como instrumento de distribuição (exceto nos cursos por correspondência, como no caso do período da 1ª geração da EAD) e de comunicação educacional e o controle da aprendizagem pelo estudante.

Esta modalidade de ensino tem como objetivo promover a educação nos locais e horários mais convenientes para o aluno (MOORE; KEARSLEY, 1996) destinando-se em sua essência ao público-alvo dos adultos, pois já são dotados de maturidade e motivação suficiente para a devida condução do processo de autoaprendizagem. Para Lima e Capitão (2003), é possível compilar as ideias de Dohmem (1967), Peters (1973), Keegan (1991 e 1996), Moore (1996 e 1997) e algumas instituições como a Universidade de Idaho (2000) com o intuito de pontuar as principais características do ensino a distância:

- Normalmente o professor e os alunos estão separados no espaço ou no tempo. O professor está separado dos alunos e, por sua vez, cada aluno também pode estar separado do restante do grupo de aprendizagem;
- A distribuição da informação, a comunicação entre o professor e o aluno e entre os alunos é mediada por meios técnicos. Estando o professor e os alunos separados no espaço ou no tempo é necessário introduzir meios de comunicação artificiais, suportados nas tecnologias de comunicação e informação, que

permitam distribuir a informação e que sustentem mecanismos de interação entre os dois grupos de intervenientes;

- O processo de ensino é proporcionado pela instituição de ensino ou formação e integra o trabalho de uma equipe que abrange várias áreas de domínios de conhecimento (professores, designers, técnicos e administradores).

O controle do itinerário da aprendizagem (conteúdo, tempo de estudo e ritmo) é decidido pelo aluno. A responsabilidade do controle da aprendizagem é delegada a ele, cabendo a este decidir os rumos dos seus estudos e o andamento de sua aprendizagem.

1.2.1 Ensino A Distância X Ensino On-Line

Diversas palavras desse tipo fazem parte do seu dia a dia, como por exemplo: e-mail (correio eletrônico), e-book (livro digital) ou e-commerce (loja virtual). Como nos exemplos acima, *e-learning* vem do inglês e significa *eletronic learning*, ou seja, aprendizado eletrônico. Podemos resumir o *e-learning* como um método de educação a distância que se desenvolve por meio de um ambiente digital. Esse sistema didático foca na autoaprendizagem, disponibilizando todos os recursos necessários para que o aluno estude por conta própria.

O *e-learning* e a Educação a distância (ou ainda, ensino a distância) são termos que costumam ser utilizados como sinônimos. Porém, há uma sutil diferença entre eles. Acontece que a educação a distância não depende, necessariamente, do ambiente digital para acontecer, já que, também pode ser estendido para as situações de apoio tutorial ao próprio ensino presencial, no qual o professor-tutor disponibiliza ferramentas, utensílios de interação on-line (prestando esclarecimento de dúvidas, instigando debates e fomentando a colaboração on-line), não se caracterizando como modalidade de educação a distância neste caso, mas assumindo apenas uma vertente de tutoria “eletrônica” no apoio a estudantes num cenário de ensino em formato presencial.

O *e-learning* na visão de Leite (2015) pode ser exercido de duas maneiras: 1) de forma síncrona com aulas em tempo real, com interação entre o instrutor e outros alunos por meio de áudio, vídeo ou chat; ou 2) de forma assíncrona com a matriz curricular a ser cursada gravada com possibilidade de acesso a qualquer tempo pelo aluno. Logo, com o *e-learning* assíncrono, cada estudante pode consumir o curso e o conteúdo na velocidade desejada, tendo a chance de praticar, ler, pesquisar, pensar em resoluções alternativas, realizar outras atividades antes de

prosseguir ou até mesmo avançar nas videoaulas sem a necessidade da espera, trazendo leveza ao processo de ensino-aprendizagem.

Todavia, segundo Leite (2015) educação on-line, educação a distância e e-learning são termos usuais da área, porém não são congruentes entre si. Educação a distância é assim definida devido a noção temporal e geográfica entre aluno e o professor, podendo realizar-se pelo uso de diferentes meios (correspondência postal ou eletrônica, rádio, televisão, telefone, fax, computador, Internet etc.) e técnicas que possibilitem a comunicação. Já a educação on-line é uma modalidade de educação a distância realizada via internet, cuja comunicação ocorre de forma síncrona ou assíncrona. Tanto pode utilizar a internet para distribuir rapidamente as informações como pode fazer uso da interatividade propiciada pela internet para concretizar a interação entre as pessoas, na qual para Leite (2015, p. 157), a comunicação pode se dar de acordo com distintas modalidades comunicativas que podem ser enumeradas por:

1. Comunicação um a um, ou dito de outra forma, comunicação entre uma e outra pessoa, como é o caso da comunicação via e-mail que até pode ter uma mensagem enviada para muitas pessoas desde que exista uma lista específica para tal fim, mas sua concepção é a mesma da correspondência tradicional, portanto existe uma pessoa que remete a informação e outra que recebe;
2. Comunicação de um para muitos, ou seja, de uma pessoa para muitas pessoas, como ocorre no uso de fóruns de discussão, nos quais existe um mediador e todos têm acesso ao fórum, envergam as intervenções e fazem suas colocações;
3. Comunicação de muitas pessoas para muitas pessoas, ou comunicação estelar, que pode ocorrer na construção colaborativa de um site ou na criação de um grupo virtual, como é o caso das comunidades colaborativas em que todos participam da criação e desenvolvimento da própria comunidade (LEITE, 2015, p. 157).

Já o *e-learning* propriamente dito, segundo as instituições Cisco Systems (2001) e Goldman Sachs (2000), é uma modalidade educacional a distância que que provê subsídios para o casamento entre a internet e a educação. Assim, este tipo de aprendizagem tocada pelas redes teria esta relação explicada por Masie (2001) que sugere três dimensões para descrever a letra “e” empregada em sua grafia:

- **Experiência:** aumentando o envolvimento e da vivência dos alunos na aprendizagem, disponibilizando opções de aprendizagem independentes do local e do instante, e mecanismos de comunicação em rede;
- **Extensão:** disponibilizando um conjunto de escolhas para o andamento da aprendizagem, a fim de embasar a perspectiva do aluno em um “processo” de

aprendizagem e não num único “evento”, como acontecia nas primeiras gerações da EAD;

- **Expansão:** oportunizando a expansão da aprendizagem para além das limitações do espaço físico de sala de aula tradicional, ou seja, acesso global a um número ilimitado de tópicos.

E, por fim, para Khan (2001), o *e-learning* direcionado para a prática pedagógica apresenta um agrupamento de fatores em oito dimensões para contemplar o estudante, bem como o bom andamento da prática de ensino relacionada a todas partes envolvidas nesta comunicação: pedagógica, técnica, interface amigável, avaliação, gestão, apoio ao aluno, ética e corpo institucional (Figura 2).

Figura 2. Dimensões do ambiente de e-Learning (Khan 2001).



Fonte: Lima e Capitão (2003)

A forma de pensar o processo de ensino e aprendizagem começa a refletir as mudanças catalisadas pelos novos recursos disponíveis (MCDERMOTT, 2000; CHATTI et al. 2007; LAZLO; CASTRO 1995). Os métodos de suporte eletrônico ao ensino (*e-learning*) também sofrem tais influências. Percebendo estas mudanças, Lytras e colaboradores (2005) explicam que, ao contrário das abordagens atuais das ferramentas de *e-learning*, o ponto chave não é a interoperabilidade ou a reutilização de conteúdo, mas o suporte ao processo cognitivo e construtivo do ensino-aprendizagem. Baird e Fisher (2006) concluem que a convergência das tecnologias de redes sociais e uma nova pedagogia de vivência cada vez mais frequente no mundo virtual, vem mudando as formas de educar.

1.3 Redes Sociais

As relações que estabelecemos com outras pessoas em nosso cotidiano são segmentadas. Assim, é criada uma rede social no trabalho, na qual as pessoas se introduzem, interagem, trocam experiências e compartilham um extenso período de tempo. Já na rede familiar nos comportamos de uma maneira que singulariza nossas ações, comunicações e modos de

comportamentos (ARANHA et al., 2019). A rede social por sua vez, é aquela formada por amigos, famílias e pessoas que estão relacionadas aos interesses comuns, seja ao lazer, ao intercâmbio de experiências e ideias, sendo necessárias formas específicas de costumes que são fundamentados principalmente na boa convivência. Temos nossas vidas intrinsecamente envolvidas às mais diversas redes sociais, que se refletem nas condutas de determinado indivíduo, nas atitudes, na vivência e na convivência (ARANHA et al., 2019). Como as TDIC hoje ocupam um papel imprescindível nas mais profundas mudanças sociais em todos os aspectos da vida, as relações entre as pessoas também sofrem de seus efeitos. Entretanto, é sempre válido salientar que as tecnologias da qual dispomos, incluindo as de comunicação, surgem desta necessidade, de suas respectivas intenções e propósitos. De tal maneira que não é possível desvincular as redes sociais dos aparatos tecnológicos (ARANHA et al., 2019).

Na metade final da primeira década do século XXI, a Internet atingiu um novo patamar, no qual os consumidores de conteúdo passariam não apenas a utilizar daquela informação, mas podendo não somente atuar ativamente na produção da informação como também utilizá-la. Esta nova tendência é conhecida como Web 2.0, notação que faz um trocadilho com a maneira de nomear as atualizações de um *software*, nomeada por Tim O'Reilly (2005), que promoveu as seguintes ponderações:

(...) é a mudança para uma internet como plataforma, e um entendimento das regras para obter sucesso nesta nova plataforma. Entre outras, a regra mais importante é desenvolver aplicativos que aproveitem os efeitos da rede para se tornarem melhores quanto mais são utilizados pelas pessoas, aproveitando da inteligência coletiva (O'REILLY, 2005, s/p).

Para Cobo e Pardo (2007) as redes sociais fazem parte da descrição de uma das quatro linhas fundamentais dada para todas as ferramentas da *Web 2.0*, são elas:

1. **Social Networking (Redes sociais)** trata da popularidade que essas tecnologias ajudam a fortalecer, um ambiente que vem andando de mãos dadas com o crescente aumento dos níveis de troca de conteúdo, consumo de informações, também servindo para a comunicação, o entretenimento, a partilha de dados e o intercâmbio de experiências. Ex: *Facebook, MySpace, LinkedIn*;
2. **Conteúdos** é a descrição que faz referência as informações, de usuário para o próprio usuário presente nos mais variados espaços virtuais com determinada visibilidade sem a necessidade de conhecimentos tecnológicos avançados. Ex: *WordPress, Blogger, Google Docs*;
3. **Organização Social e inteligência da informação** refere-se as ferramentas e recursos de indexação, promovendo uma maior organização para o volume de informação, visando facilitar a busca e a identificação, facilitando a

compreensão computacional e otimizando o processo de identificação e procura de conteúdos úteis da rede. Ex: *Google, Amazon, Bing*;

4. **Aplicações e serviços (Mashups)** esta classificação descreve a viabilização de um mapa de aplicações que faz parte da arquitetura da *Web 2.0* incluindo organizadores de projetos, páginas de escritório virtual, plataformas de armazenamento remoto, reprodutores e editores direcionados a gravações musicais, entre outras ferramentas. Ex: *Google Earth, Gmail, Google Drive, Zimbra* (COBO; PARDO, 2007, p. 63-79).

Atendendo às crescentes demandas do corpo discente, várias destas tecnologias estão sendo metodologicamente testadas para sua utilização com seu respectivo público-alvo. Alves e Dias (2011), por meio de um questionário inquirido a docentes e discentes, cerca de 70% deles utilizam as redes sociais como intermédio, sendo principalmente para comunicação e entrega de trabalhos on-line no ambiente de prática de ensino do *e-learning*. Contudo, eles também interpretaram que, apesar da maioria dos perguntados fazerem uso das principais funcionalidades das mais variadas redes sociais, eles ainda se mostravam resistentes ao uso das redes sociais como um auxílio ao ensino on-line, pois não se encontra uma correspondência direta com as atividades a serem desenvolvidas em suas respectivas plataformas de *e-learning*. Para Alves e Dias (2011), faz-se necessária uma transposição para o engajamento deste público adepto as redes sociais, para que se torne possível a quebra do estigma tradicional e compulsório da sistemática de ensino padrão. Ainda segundo Alves e Dias (2011), as redes sociais são de suma importância no âmbito de *e-learning*, porque essas redes desenvolvem papéis indispensáveis para a aprendizagem, que são: o espírito de partilha e a possibilidade de aprendizagem grupal ou em uma comunidade interativa com uma instrumentação otimizada, quando comparada com as plataformas sem as redes. Fatores estes, inerentes e que contribuem estimulando o fluxo migratório do *e-learning* comum.

Este movimento de uma era diferente das anteriores nos fornece uma gama de alternativas instrumentais utilizadas na atividade de ensino, sendo elas educacionais ou não educacionais. No entanto, o ensino de Ciências no Brasil, dentre outros fatores, ainda encontra-se, em muitas escolas brasileiras, centrado no professor e não nos estudantes, no qual os estudantes são treinados para a realização de testes; ensina-se a resolução de exercícios como se fossem receitas de bolo; não se incentiva a aprendizagem significativa, ou seja, é um ensino robotizado, em que se “ensina” a reprodução em determinados testes (ARANHA et. al, 2019).

Como educadores, promover o engajamento dos alunos a partir de uma prática de ensino inovadora é sempre desafiador. O emprego das ferramentas da *Web 2.0* para os professores que

optam em investir seu tempo no ensino on-line, as redes sociais tem se mostrado uma boa alternativa. Porque, se pedirmos para um estudante escolher entre assistir a um vídeo na Internet ou assistir a uma aula de Ciências presencial, provavelmente seguiria a linha de uma das principais características da geração atual “polegarzinho” (SERRES, 2015) e a maioria escolheria a primeira opção (ARANHA et al., 2019), acessando vídeos do *YouTube* ou outra rede social similar. Nesse contexto, acreditamos que o *YouTube* se mostra um recurso interessante para contribuir no processo de ensino e aprendizagem.

1.3.1 Youtube X Teachertube

As primeiras aparições dos recursos audiovisuais para Moran (1991), começaram fundamentalmente com a utilização da televisão, que usa de uma abordagem próxima ao telespectador, sedutora, tocante e visualmente despretensiosa, sendo muito mais difícil para o educador a inserção romper a barreira do entretenimento na interpelação televisiva. Isto é, o estigma da comunicação nos anos 1990 sempre separou em: a televisão entretém e a escola educa (GIORDAN; ARROIO, 2006).

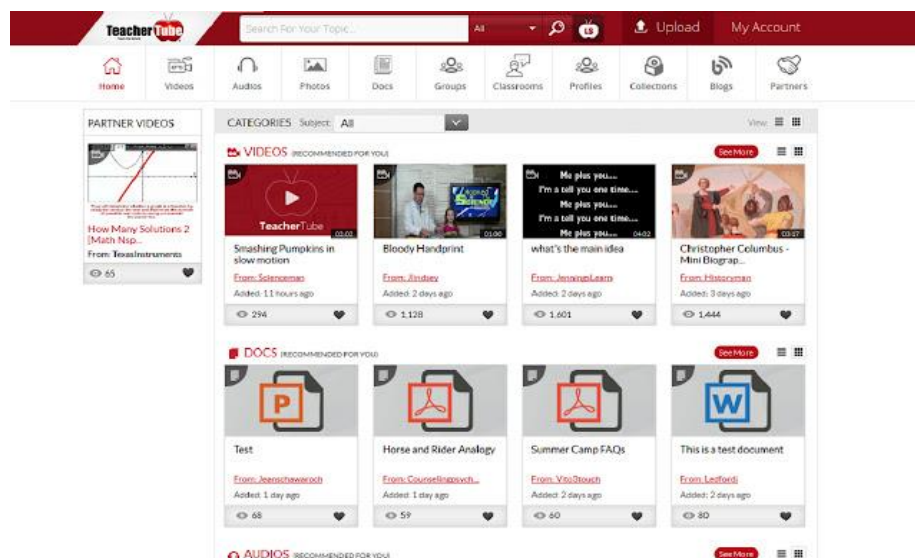
Com a chegada dos vídeos na *Web*, a comunicação aproveita-se da utilização dos principais e mais utilizados recursos audiovisuais, são eles: aparelhos de reprodução de áudio e vídeo, projetores, computadores com possibilidade de abordagem multimídia; como músicas, vídeos, sons etc. (ANTUNES, 2015). Desse modo, não demorou para que o uso desses recursos audiovisuais se intensificasse, provocando um desenvolvimento nos estudos para a evolução da prática de ensino utilizando estes artifícios. Coutinho e Bottentuit Junior (2005), apontam que as novas ferramentas podem revolucionar a forma de aprender. E uma destas maneiras poderia ser a aplicação de abordagens que busquem o enfoque no diálogo harmônico com as novas realidades do processo ensino-aprendizagem. Outra forma de melhorar este quadro no âmbito do ensino é a difusão de informações, concepções e conteúdos em linguagens, sejam elas, verbais e/ou não verbais, abertas e inteligíveis (PEREIRA; SILVA JÚNIOR; SILVA, 2019). Considerando a linguagem audiovisual, observamos o crescente uso de vídeos em diferentes situações de nosso cotidiano. Nesse sentido, dada a notoriedade do crescimento exponencial de vídeos com fins educacionais disponibilizados em repositórios, inclusive com as criações de plataformas específicas para o ensino, é também notável a falta de programas de pesquisa que se debrucem sobre o papel das mídias e suas contribuições para a aprendizagem. E, mais ainda, a forma como estudantes constroem conhecimento e, disciplinas relacionadas às Ciências

Naturais quando há mediação dos materiais audiovisuais e multimídia (SILVA; PEREIRA; ARROIO, 2017, p. 39).

O uso de vídeos nas redes sociais estão cada vez mais presente na vivência das pessoas, graças a praticidade na sua divulgação e no seu acesso. Dentro do ambiente educativo, as múltiplas funcionalidades deste tipo de multimídia fazem com que os educadores e os educandos venham recorrendo ao seu auxílio como uma forma de aprender e ensinar (MEDINA; BRAGA; REGO, 2015; SILVA; PEREIRA; ARROIO, 2017). Com o aumento de espectadores de vídeos e o avanço das redes sociais, vários sites e portais apareceram com essa característica de rede social, em que o usuário é capaz de produzir e carregar vídeos na rede para seu público de interesse. Nesse sentido, dois deles recebem uma notoriedade um pouco maior da audiência. São eles o *YouTube* e o *TeacherTube*.

Lançado em 2007 por Jason Smith o *TeacherTube* (Figura 3), que vem do inglês *teacher*: professor e *tube* – tubo, que neste caso é uma gíria da língua inglesa que remete a televisão. Trata-se uma comunidade gratuita para o compartilhamento de vídeos e conteúdos instrucionais para professores e estudantes (TEACHERTUBE, 2021). Como seu nome já deixa supracitado é um domínio que os principais objetivos contam com uma abordagem de vídeos educacionais e oportunizar uma interação on-line entre os profissionais do segmento educativo, essencialmente professores, para os seus aprendentes.

Figura 3. Página inicial do *Teachertube* (2021).



Fonte: *Teachertube* (2021).

Já o *Youtube*, foi criado em fevereiro 2005 por Chad Hurley, Steve Chen e Jawed Karim. Em menos de dois anos depois no dia 9 de Outubro de 2006, foi revelada a compra do domínio

pela empresa *Google* que adquiriu o título de desenvolvedora da plataforma por 1,65 bilhão de dólares, com o objetivo de futuramente promover a expansão de seu mercado publicitário por meio do seu *AdSense* – nome dado ao serviço de anúncios gerenciado pelo próprio *Google*, para que donos de websites possam contratar e terem sua propaganda difundida em textos, imagens e vídeos – dentro dos conteúdos presentes no site.

O *YouTube* é um website de acesso público em que seus usuários podem usar do armazenamento de memória dos seus desenvolvedores para hospedar seus vídeos, divulgá-los ou até mesmo propor enquetes e interações com o público dentro da aba “comunidade”. Segundo o setor de comunicações oficiais da própria empresa, mensalmente os números contam mais de dois bilhões de usuários cadastrados, estão presentes em mais de cem países ao redor do mundo em mais de oitenta idiomas, mais de quinhentas horas de conteúdos são carregadas a cada minuto, e todos os dias, são bilhões de horas de vídeo assistidas que por sua vez geram bilhões de visualizações (YOUTUBE, 2022). No Brasil, 92% dos internautas brasileiros estão nas redes sociais, no *YouTube* esta porcentagem corresponde a 17% (BRASIL, 2015). Algumas das funções observadas durante a visualização de um vídeo no *YouTube* são descritas na Figura 4.

Figura 4. Botões e funcionalidades da plataforma *YouTube*.



Fonte: *YouTube* (2022).

Ao se reproduzir um vídeo no *YouTube* algumas funções ficam disponíveis para os usuários. Essas funções são enumeradas na Figura 4, em que destacamos os principais botões e suas funcionalidades na plataforma:

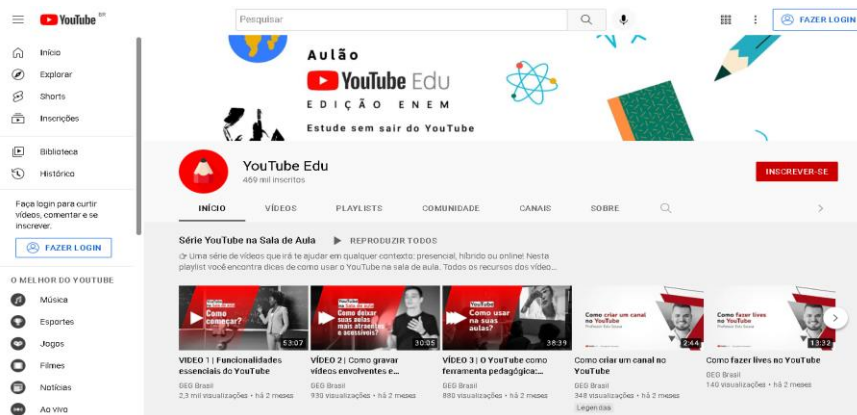
1. **Banco de texto para palavras-chave:** parte do site direcionada para a digitação dos termos de conteúdo de interesse indexados na plataforma.
2. **Tela reprodutora de vídeo:** onde ocorre a reprodução da mídia propriamente dita, também contendo algumas funcionalidades como; acionamento de tela cheia, aumento de tempo da reprodução, seleção de qualidade em pixels etc.
3. **Botão de “gostei”:** também conhecido como *like* do inglês, este é o botão utilizado para a sinalização positiva para um conteúdo agradável e de boa qualidade, esta numeração pode ser privada caso o dono do canal opte por isso.
4. **Botão de “não gostei”:** antigamente o quantitativo da sinalização negativa de um vídeo, era opcional do proprietário do canal ser exibido ou não na tela.
5. **Compartilhar:** botão que facilita a maneira de espalhar o link do respectivo vídeo para outras redes como; *Facebook, WhatsApp, Twitter* entre outros.
6. **Clipe:** como seu ícone já indica, permite realizar um corte de um trecho no vídeo criando um clipe de tempo máximo de 15 (quinze) segundos.
7. **Salvar:** funcionalidade capaz de salvar um vídeo em uma lista de reproduções em sua conta *Google*.
8. **Inscriver-se:** após acionado e ativado o “sininho” vincula sua conta *Google* aquele canal inscrito e lhe recomendando os vídeos daquele canal assim que lançados.
9. **Buscar:** botão que quando acionado promove a busca dos conteúdos de maior “relevância”, podendo também ser configurado a partir de filtros.

O *YouTube* destaca-se mundialmente como um dos maiores *sites* de visualização de vídeos, graças ao dinamismo presente em sua plataforma, no qual é possível “contagem de visualizações”, “curtir” os vídeos, postar comentários, criar um canal específico para cada usuário tudo isto unido a uma interface amigável (KAMERS, 2013, p. 83). Atualmente, observamos uma grande presença do *YouTube* no cotidiano das pessoas, especialmente entre o público jovem, que passa mais tempo na plataforma que outras faixas etárias (ASLAM, 2021). Este público, que são majoritariamente estudantes, tiveram sua geração marcada pela cultura das mídias digitais, o que possivelmente levam a usarem estas mídias com o fim de inserir também em seus momentos de estudo. Com o *YouTube* não é diferente: a partir de sua

apropriação, é natural a busca da ampliação das formas de aprender, segundo seus tempos e interesses, expandindo a função do *YouTube* para além de entretenimento e lazer (SILVA; SALES, 2015; MEDINA; BRAGA; REGO, 2015).

Medina, Braga e Rego (2015) apontam que essa popularização do *YouTube* se deu especialmente devido a presença do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), no qual, grupos e iniciativas individuais passaram a produzir vídeos voltados para esses exames, o que também contribuiu para o aumento neste crescimento dos canais de videoaulas no *YouTube* (Figura 5). Considerando a existência de canais direcionados a esta preparação (especificamente para as provas do ENEM), abordando uma ou mais áreas do conhecimento das disciplinas que constam na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Figura 5. Página inicial do canal YouTube Edu acessada através da plataforma.



Fonte: *YouTube* (2022).

1.4 Teorias de Aprendizagem

Antes discutirmos as teorias de aprendizagem que vão reger o estudo do aprendizado multimidiático envolvendo os estímulos sensoriais, que é um dos cerne desta pesquisa. Precisamos ter uma ideia basilar do que são e como funcionam as teorias de aprendizagem. Primeiramente com uma definição e proposta de “*O que é uma teoria?*”. Pode-se dizer que durante algum tempo a teoria se vestiu de um discurso preditivo e inédito, quando na realidade nem sempre é assim. Etimologicamente a palavra *teoria* vem do grego “*Theoreîn*” que por sua vez trata da aglutinação das palavras “*théa*” – que significa através – e “*horós*” – que significa ver – resultando no fragmento “olhar através de (algo)”. No dicionário *Michaelis*, a palavra “teoria” é dada pelo conjunto de princípios, regras ou conceitos, aplicados a uma área

específica, geralmente em uma Arte ou a Ciência. Para Leite (2015) uma teoria extrapola uma simples descrição da realidade, transpassando para o estágio da construção do conhecimento propriamente dito. Leite (2015) ainda conclui que cada teoria apresenta concepções e questões singulares, devidamente alocadas nos interesses dos discursos nos quais a teoria está aplicada.

A pergunta que virá a elucidar o segundo termo de interesse é “*O que é aprendizagem?*”, esta pergunta é deveras mais complexa que a sua antecessora, entretanto alguns autores propõem algumas respostas para esta dúvida. Por exemplo, para Piaget (1975) a aprendizagem é descrita em estágios e suas respectivas interações, que resumidamente são: a equilíbrio; a assimilação e a acomodação, que devem permear o indivíduo quando criança de acordo com o meio adicionado ao seu desenvolvimento biológico e inerente a sua autonomia (BELLINI, 2019). Por outro lado, Lev Vygotsky (1896-1934) posiciona seu pensamento caracterizando o processo de aprendizagem do indivíduo utilizando da prerrogativa que o ser é pleno e capaz de interferir ativamente no seu desenvolvimento, e isto faria parte de seu modo de existência, ou seja, o próprio sujeito é responsável por promover sua evolução para agir e retroagir dentro do processo de aprendizagem, podendo também ser influenciado pelo meio (OLIVEIRA, 1993). Já para Leite

a **aprendizagem** é um fenômeno ou um método relacionado com o ato ou efeito de aprender, estabelecendo ligações entre determinados estímulos e respostas equivalentes, causando um aumento da adaptação de um ser vivo ao ambiente que o envolve (LEITE, 2015, p. 93).

Logo, as teorias de aprendizagem são tentativas de explicar psicologicamente as dinâmicas do aprendizado envolvidas no ensinar-aprender, vindo desde o conhecimento do próprio homem como ser humano até sua evolução cognitiva tentando explicar também a relação entre conhecimento prévio e um conhecimento novo.

Em determinado tempo as teorias de aprendizagem acabaram sendo segmentadas em alguns grupos e diferidas quanto às suas naturezas, por exemplo, os trabalhos com animais de Watson, Pavlov e posteriormente Skinner, lhes levaram a crer que todo estímulo-resposta a cerca de determinado conhecimento se daria a propensão comportamental, nascendo assim o behaviorismo (MOREIRA,1999). Com as contribuições de Piaget e Vygotsky para a ação humana construção do processo cognitivo – que ao contrário da sistemática que baseou suas pesquisas no reino animal - surgiram o que se conhece hoje como as *teorias cognitivas* ou *teorias cognitivistas*. Conceitualmente falando, a cognição pode ser descrita segundo Bock (2008) como o

processo através do qual o mundo de significados tem origem. À medida que o ser se situa no mundo, estabelece relações de significação, isto é, atribui significados à realidade em que se encontra. Esses significados não são entidades estáticas, mas pontos de partida para possíveis atribuições de novos outros significados originam-se. Então, a estrutura cognitiva (significados primários), constituem-se com uma ‘ancoragem básica’ das quais derivam-se as próximas significações (BOCK, 2008, p. 117).

Partindo do pressuposto de que os processos deveriam tentar ser explicados pelos sistemas mentais de absorção, sendo eles: “1. A percepção; 2. O processamento da informação; 3. A tomada de decisão; 4. A retenção do conhecimento” (LEITE, 2015, p. 98). Isto é, uma vez que o aprendente detém um conhecimento prévio a teoria cognitivista propõe uma perspicácia mental – “*insight*” – para a representação e aquisição daquele conhecimento, apresentando este processo como uma construção do próprio indivíduo. E este modelo construção de conhecimento foi fomentado por Seymour Papert (1980), quando sua inquietude o levou a questionar: “É possível criar uma ambientação mais propícia para que mais desse conhecimento possa vir a ser adquirido pelo aluno?” (NUNES, 2013, p. 2). Tal questionamento serviria como base e nortearia aquilo que Papert chamaria de Construcionismo (1986). Neste cenário, Papert (1986) defendia que as TDIC apareceriam como um facilitador, a partir de plataformas interativas e novas alternativas para estimular o raciocínio e promover novas maneiras de pensamento frente à determinada problemática (LEITE, 2015).

1.4.1 Teoria Cognitivista da Aprendizagem Multimídia de Mayer

A teoria cognitivista da aprendizagem ganha força quando, em 1965, um psicólogo chamado George Miller publicou estudos que apuraram uma “numeração mágica” que estaria descrita como 7 ± 2 (SANTOS; TAROUÇO, 2007). Estes números falam sobre a capacidade de processamento do sistema cognitivo humano, no qual, somente consegue organizar um número limitado de informações, que como dito anteriormente, variam entre 5 a 9 elementos a cada tempo, ou seja, a qualidade de assimilação, de forma natural e satisfatória é de cinco a nove elementos informativos por vez. Assim, excedidos esses limites o raciocínio e a habilidade começam a causar uma sobrecarga na estrutura cognitiva (SANTOS; TAROUÇO, 2007). Sucedendo Miller, após mais de 25 anos refinando e expandindo o sistema 7 ± 2 , o psicólogo australiano John Sweller, postula a **teoria da carga cognitiva**, que Santos e Tarouco definem como

(...) um conjunto universal de princípios que resultam em um ambiente de aprendizagem eficiente e consequentemente promovem o aumento do processo de cognição humana. Princípios estes que tem como principal norte o de alinhar a interação humana com a tecnologia durante o processo cognitivo (SANTOS; TAROUÇO, 2007, p. 3).

Para Sweller (2003) a aprendizagem dá-se com mais eficiência quando as informações respeitam o devido alinhamento com as etapas de cognição humana, isto é, quando determinada quantidade de informações for compatível com a capacidade de compreensão.

Desde o ano de 2001, o PhD em neurociência e Professor de Psicologia da Universidade da Califórnia em Santa Barbara, Richard E. Mayer (Figura 6), vem colecionando mais de 180.000 citações, referenciando suas mais de 600 publicações e tendo escrito 35 livros sobre educação e multimídia (GOOGLE ACADÊMICO, 2022). Graças as suas contribuições e a sua **teoria de aprendizagem multimídia**, principalmente no seu livro intitulado *Aprendizagem Multimídia* (2001; 2005; 2009) – do inglês *Multimedia Learning* – fazem do Professor Mayer o autor mais citado dentro deste campo de aprendizado multimidiático e um dos maiores nomes da Psicologia educacional na atualidade.

Figura 6. Professor PhD. Richard E. Mayer.



Fonte: Google imagens (2022).

O brilhantismo da teoria cognitiva de aprendizagem multimídia de Mayer (2001) está na maneira que foi coordenada a explicação dos processos sensoriais e mentais sob a perspectiva das alternativas multimídia “nichadas” no campo da didática educacional, ou seja, recursos como palavras (escritas ou faladas) e as informações gráficas ou visuais (gráficos, fotos, animações, mapas etc.) e em como dão um norte para potencialização das ideias de criação das instruções multimídia (GOMES, 2020). Esta teoria de aprendizagem tem boa parte fundamentada no desenvolvimento dos recursos multimídia para o aperfeiçoamento dos

conteúdos ou textos abordados e suas interações com a memória sensorial do aprendente, isto é, utilizando dos sentidos auditivos e visuais na captação limitada da mensagem e/ou informação, já que o aprendente consegue apenas reter apenas alguns fragmentos da informação passada (MAYER, 2005). Uma das hipóteses fundamentais a esta teoria é que as mensagens educacionais multimidiáticas, sejam elas, palavras ou imagens, concebidas a partir da forma como a mente humana funciona tem mais probabilidade de proporcionar uma aprendizagem significativa ao aluno (MAYER, 2009; MAYER, 2005).

As pessoas assimilam melhor as palavras e as figuras que as palavras sozinhas. Esta hipótese é a base para a promessa de uma aprendizagem multimídia. As instruções multimídia consiste nas palavras e imagens ao invés das palavras por si só (MAYER, 2005, p. 1).

Mayer (2005) sintetiza a ideia central da teoria cognitivista baseada em pesquisas. Contudo, ele também descreveu, em seus estudos, uma lista a qual chamou de princípios (doze no total), que atuariam como facilitador ou dificultador no processo de instrução multimídia, explicando como o desenvolvimento deste processo instrucional deve ser conduzido de maneira prática (Quadro 1).

Quadro 1. Princípios multimídia de Mayer.

Tipo de Carga	Princípios
<p>Redução de Processamento Estranho</p> <p><i>Diminuição de informações (imagens e sons) irrelevantes</i></p>	<p>1) Princípio da Coerência: A aprendizagem ocorre melhor quando materiais estranhos (palavras, imagens e sons) são excluídos.</p> <p>2) Princípio da Sinalização: A aprendizagem ocorre melhor quando são adicionados sinais que destacam a organização do material.</p> <p>3) Princípio de Contiguidade Espacial: A aprendizagem ocorre melhor quando palavras e imagens são apresentadas próximas.</p> <p>4) Princípio de Redundância: A aprendizagem ocorre melhor com animação e narração do que animação, narração e texto escrito.</p> <p>5) Princípio de Contiguidade Temporal: A aprendizagem ocorre melhor quando palavras correspondentes e imagens são apresentadas simultaneamente, em vez de sucessivamente.</p>
<p>Gerenciamento de Processamento Essencial</p> <p><i>Organização de informações essenciais para a representação mental do conteúdo</i></p>	<p>6) Princípio da Segmentação: A aprendizagem ocorre melhor quando uma aula é apresentada em segmentos e não em unidade contínua.</p> <p>7) Princípio de Pré-treinamento (Conhecimento Prévio): A aprendizagem ocorre melhor quando existe pré-treinamento de nomes e características sobre o conceito.</p> <p>8) Princípio de Modalidade: A aprendizagem ocorre melhor a partir de animação e narração do que animações e texto escrito.</p>

<p>Promoção de Processamento Generativo</p> <p><i>Promoção da retenção e transferência do conteúdo para outras situações de aprendizagem</i></p>	<p>9) Princípio de Personalização: A aprendizagem ocorre melhor quando as palavras são em estilo de conversação (coloquial), em vez de estilo formal.</p> <p>10) Princípio de Voz: A aprendizagem ocorre melhor quando as palavras são faladas por voz humana ao invés de voz computacional.</p> <p>11) Princípio da Imagem: A aprendizagem ocorre melhor quando a imagem do orador é adicionada à tela.</p> <p>12) Princípio Multimídia: A aprendizagem ocorre melhor com palavras e imagens do que só por palavras, devendo a informação gráfica ser relevante à verbal.</p>
--	--

Fonte: Silva et. al (2022, p. 21).

Mayer (2005) defende que no caso da aprendizagem multimídia, o advento da tecnologia computadorizada proporcionou uma explosão de maneiras variadas para a apresentação de um mesmo material, os aprendentes podem entender melhor uma determinada explicação, quando ela está apresentada em imagens e palavras. Neste cenário, uma mensagem multimídia pode ser baseada na entrega por meio de dispositivos que provem a estrutura desta entrega, como palavras e figuras sendo respectivamente reproduzidas, um autofalante ou no monitor de um computador por exemplo. Desta forma, a projeção da multimídia instrucional é estruturada em uma abordagem tecnológica que focaliza na capacidade do avanço tecnológico ou uma abordagem centralizada no aluno, que por sua vez incidiria na natureza do sistema cognitivo humano (MAYER, 2005). Entretanto, os resultados mais significativos da aprendizagem dependem diretamente da atividade cognitiva do aluno durante o processo de ensino e aprendizagem ao invés da capacidade do aluno comportamental durante a aprendizagem (MAYER, 2005).

Este processamento ativo de cognição, por sua vez, está relacionado com a participação ativa das pessoas no desenvolvimento cognitivo para construir uma representação mental coerente na experiência de ensino, construindo-se com o auxílio da memória sensorial, memória funcional ou memória de trabalho e na memória de longo prazo (GOMES, 2020). Existem três processos essenciais associados a aprendizagem ativa, são eles (MAYER, 2005, p. 71-79):

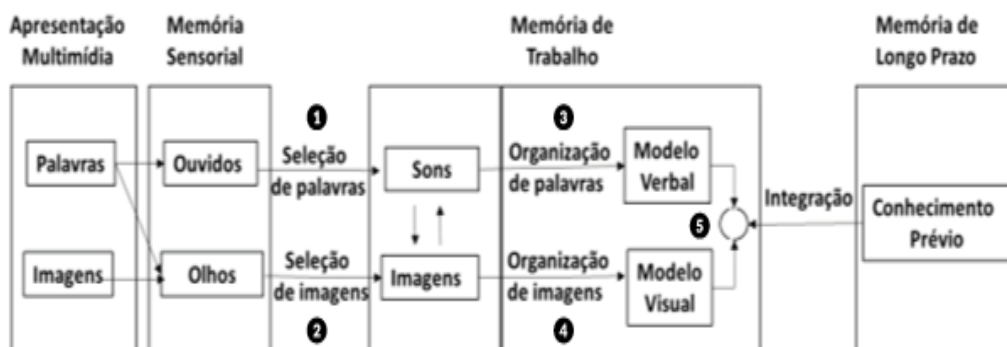
- **Seleção dos materiais:** o instruído realiza uma prévia etapa seletiva para os materiais e/ou informações – palavras, imagens, sons etc. – a serem utilizados posteriormente na aquisição do conhecimento;
- **Organização:** trata do cuidado na e no modelo ordem dos materiais, que vem desde a confecção didático-pedagógica mental até a ordem de utilização dos dispositivos que estão ali disponibilizados no momento da integração;

- **Integração:** consiste na fase de realização que após a incorporação dos recursos multimidiáticos dentro do roteiro instrucional, finaliza com o estímulo do conhecimento prévio provocado pelos passos premeditados nas etapas anteriores para o trabalho efetivo da cognição do instruído acerca do conhecimento em destaque, na tentativa de integrar as conexões entre as mídias usadas e os modelos mentais de conhecimento prévio do aluno etc.

Baseando-se nestes três pontos da teoria cognitiva da aprendizagem multimídia, em uma palestra que foi convidado a ministrar na Universidade de Harvard em 2014, Mayer (MAYER, 2014), enquanto o projetor de imagens exibia o modelo indicado na Figura 7, pressupôs que para a adequada obtenção de uma aprendizagem efetiva em uma instrução multimídia o aluno deve percorrer os cinco seguintes processos cognitivos:

1. Realizar uma seleção de palavras caracterizadas como relevantes, após ser processada pela sua memória de trabalho verbal;
2. Proceder com uma seleção das imagens relevantes, após o devido processo na memória de trabalho visual;
3. Organizar as palavras selecionadas no modelo verbal;
4. Organizar as imagens no modelo visual ou pictórico;
5. Momento de integração das representações verbais e visuais com os conhecimentos pré-existentes na memória de longo prazo (MAYER, 2014, s/p.).

Figura 7. Modelo esquemático da Teoria da Aprendizagem Multimídia de Mayer.



Fonte: Adaptado de Gomes (2020, p. 4) pelo autor (2022).

Dentro deste complexo processo de aprendizagem, o objetivo central da teoria da aprendizagem multimídia de Mayer não é apenas discutir sobre o trajeto cognitivo a ser executado pelo aluno, mas traçar um paralelo com a escolha de somente determinadas partes da informação ser apresentada. Isso acontece devido a limitada capacidade de cada canal do

sistema cognitivo, que tende a respeitar a teoria da carga cognitiva de Sweller – sete mais ou menos dois – isto é, de todo o conjunto, os alunos só conseguem manter todas as ligações possíveis na sua memória de trabalho caso a informação tenha um desenho estrutural simples e que faça sentido, quando o aluno consegue enxergar as conexões aquela informação e correlacionar com o conhecimento prévio, ele aprende (GOMES, 2020). Caracterizando assim um processo de aprendizagem bem sucedido (MAYER, 2014).

1.5 Ensino de Química

Assim, esta pesquisa busca destacar o aplicativo *YouTube*, no ensino de Química. Por ser um aplicativo bastante utilizado para troca de mensagens e formação de grupos de informações (Barbosa, 2013), este pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem dos professores de Química, quer seja para tirar dúvidas sobre conteúdos, disponibilizar materiais de estudo, facilitar a comunicação etc. Logo, neste tópico será discutiremos o ensino de Química orientado pelas tecnologias.

1.5.1 Ensino de Química mediado pelas tecnologias

A crescente demanda por melhores serviços pela sociedade de desenvolvimento social, tecnológico e de capital, provoca uma visão que põe em evidência a formação racional dos cidadãos brasileiros (PEREIRA, 2020). Em nosso país este prisma é descrito na letra da Lei, tendo a educação como um direito fundamental, sedimentado principalmente à luz do artigo 205 do capítulo III (três) da Constituição Federal de 1988: “a educação é direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 2019a, s/p.).

Em meados da década de 1990 comumente identificavam-se argumentações em pesquisas científicas que pregavam a necessidade da experimentação no ensino de Química (SICCA et al., 1990; GIORDAN, 1999). A evolução deste cenário foi acontecendo, contudo, ainda se tem uma dificuldade por parte dos docentes na compreensão significativa da disposição de formas gráficas, representações sonoras – produção audiovisual – dos conhecimentos químicos, devido às omissões nas questões que definem e dimensionam estes conhecimentos,

problemáticas presentes entretanto solucionáveis com os cursos de formação inicial e continuada do corpo docente (VASCONCELOS; ARROIO, 2013). Já que

estamos certos que é possível articular fundamentos epistemológicos da Química, como a especificidade da representação estrutural, com a organização das atividades de ensino na direção de superar visões equivocadas pela memorização ou pelo experimento ingênuo. Para tanto é necessário focar a atenção na estruturação de atividades pelas quais as formações discursivas abriguem elementos representacionais das realidades macroscópicas e submicroscópicas, de modo que os estudantes dominem estes elementos para elaborar significados na fronteira destas realidades (GIORDAN, 2008, p.81).

O produto audiovisual, uma vez produzido faz parte de um contexto cultural de uma no sentido que acabam sendo tratados como uma codificação de uma realidade, para facilitar a comunicação entre os seus produtores e o grupo de pessoas para as quais esse produto se destina (BABIN; KOULUMDJIAN, 1989). Para Moran (1991), os vídeos bem como as produções audiovisuais, partem do concreto, do visível, do imediato, do próximo, tocando todos os sentidos. Estes recursos por sua vez, com o passar dos anos vem se caracterizando como uma forma de confeccionar uma inovação da prática pedagógica por meio de novas abordagens sobre o ensino de Química, com o auxílio das TDIC que favorecem a construção de conhecimentos de maneira interativa e significativa. As tecnologias proporcionam e multiplicam as formas de interação, comunicação e propagação da informação (BIANCHETTI, 2001).

Diante das abstrações da Química, juntamente com a necessidade de promover a aprendizagem dos conceitos e conhecimentos químicos, se faz necessário o auxílio das tecnologias para o trabalho dos modelos concretos ou virtuais para representar determinados fenômenos químicos, em que por outros meios que não os tecnológicos, seriam inacessíveis à percepção humana (FERREIRA; ARROIO; REZENDE, 2011). Está posto que a utilização das TDIC no contexto educativo possibilita novas maneiras de aprendizado, pois em meio aos diversos recursos tecnológicos com reais potenciais didáticos aptos para desenvolver a mediação escolar a educação encontra-se ainda mais interligada com as tecnologias (TAVARES; SOUZA; CORREIA, 2013). Mas para Leite (2015), nem tudo o que está tecnologicamente viável é realizável em todos os contextos educacionais.

Nessa perspectiva, o ensino de Química vem se baseando nos mais diversos segmentos metodológicos, didáticos e pedagógicos para encontrar o seu espaço adequado de inserção no processo de ensino e aprendizagem (PEREIRA, 2020). Todavia, os desafios da metodologia do ensino de Química são consistentes, já que falamos em uma Ciência resultante de um histórico

de observações, experimentações e racionalidades. Neste aspecto, as TDIC no ensino de Química se mostram consistentes e ativas. Porque a Química como uma disciplina abstrata e às vezes especulativa, faz o uso de simbologias pouco usuais para sua compreensão, carece de ferramentas que permitam a sua representação, exigindo assim a compreensão microscópica da matéria para o entendimento das relações do mundo macro (PEREIRA, 2020). Entretanto, para remediar as distâncias, do conhecimento de mundo do conhecimento científico, o avanço das tecnologias digitais se torna uma grande aliada (MORAN, 1995). De acordo com Machado (2016), a expressão concedida pelas ferramentas tecnológicas ao ensino de Química dá sustentação, e aproxima todos os níveis de representatividade (macroscópico, submicroscópico e simbólico).

Nesta conjuntura, infelizmente os atuais materiais didáticos mais utilizados são os livros, que ainda são as principais ferramentas empregadas na prática pedagógica. Entretanto, sem sombra de dúvidas, existem outros recursos que podem ser utilizados da melhor forma com a mediação docente (SILVA et al., 2022). Considerando que os vídeos estão presentes no nosso dia a dia, devido ao seu fácil acesso e divulgação (MELO; DUSO, 2022), para Ferrés (1996) uma das principais vantagens do seu uso é ser um “armamento” pedagógico, já que podem ser alteradas as noções de tempo, espaço, tamanho, som e a diversidade de formatação da imagem para a criação de conteúdo pedagogicamente pensado.

Entretanto, Ferrés (1996) e Duarte (2016) são taxativos na conclusão de que uma tecnologia por si só, não é autônoma o suficiente na garantia para propor a construção do conhecimento, ou seja, esta tem como função atuar como uma ferramenta para o auxílio nesse processo. Sendo assim exaltada a importância do papel discente e docente, para a adequada sistemática a ser trabalhada frente aos problemas a serem solucionados na aquisição do conhecimento científico (MELO; DUSO, 2022).

1.5.2 Vídeos no ensino de Química

No Brasil a utilização de vídeos com a finalidade pedagógica começou na década de 1990 com a chegada do Vídeo Escola, que viria a se tornar, posteriormente, a TV Escola, um canal televisivo pertencente ao Ministério da Educação que trabalharia na capacitação e no aperfeiçoamento dos educadores da rede pública do ensino por meio de programas que colaboram com a educação experienciada no ambiente escolar (VASCONCELOS; LEÃO,

2009). Neste canal de televisão são transmitidas 24 horas diárias de séries e programas, separados nas suas respectivas faixas temáticas de ensino, que poderiam ser utilizados como um recurso motivador em um espaço não-formal no processo de ensino e aprendizagem (VASCONCELOS; LEÃO, 2009).

Nessa perspectiva, o ensino de Química vem se baseando nos mais diversos segmentos metodológicos, didáticos e pedagógicos para encontrar o seu espaço adequado de inserção no processo de ensino e aprendizagem (PEREIRA, 2020), estes segmentos por sua vez estão diretamente ligados ao processo de ensinar e aprender, na formação de outrem e por consequência de si mesmo como docente.

No exercício da atividade docente temos como principal tática pedagógica as aulas expositivas, um método antigo que teve sua origem para fins educativos no final da Idade Média (LIMA, 2008). A aula expositiva é uma aula apresentada como uma exposição. Segundo Gil (1990, p. 65) a aula expositiva consiste na “[...] a utilização fala em voz verbal pelos professores com o objetivo de transmitir informações a seus alunos” e se subdividem em aulas expositivas dialogadas e em aulas expositivas não dialogadas. As aulas expositivas dialogadas segundo Anastasiou (2010, p. 86) “é uma estratégia proposta para superar a tradicional palestra docente”, descrição essa que resume a figura da aula expositiva não dialogada que seria o modelo de abordagem mais tradicional, no qual, o professor se veste como o chefe autoritário daquele conhecimento e não abrindo espaço para debates, dúvidas ou quaisquer outros tipos de contraponto às suas ideias no ambiente de aprendizagem (FERNANDES; SILVA, 2017).

Dentro da aprendizagem multimidiática envolvendo as TDIC no *YouTube* ambas as aulas expositivas (dialogada e não dialogada), juntamente com a técnica de ensino da resolução de exercícios, se mostram bastante predominantes nos vídeos. O ensino por meio da resolução de questões/exercícios é um estudo conjunto com a finalidade de aprofundamento dos conhecimentos sob a orientação do professor, devendo as questões discutidas fomentar a reflexão e a pesquisa do discente. Entretanto, no decorrer desta pesquisa veremos que aqueles produtores de conteúdo com ideias mais abertas e “inovadoras” são contemplados com melhores retornos em números e em *feedbacks* positivos.

Com o tempo e a evolução das TDIC a linguagem visual, bem como as mensagens dos meios audiovisuais e multimidiáticas exigem menos esforço e envolvimento do receptor da mensagem, facilitando e aproximando a relação afetiva do espectador com os meios transmissores (MORAN, 1995). Moran destaca que

As linguagens do vídeo respondem à sensibilidade dos jovens e de grande parte da população adulta. Estas dinâmicas, por sua vez se dirigem diretamente à afetividade invés de se dirigirem à razão (MORAN, 1995, p. 29).

Segundo Moran (1995), as linguagens de vídeo mais suscetíveis para atingirem a afetividade dos estudantes e promover uma maior compreensão destes, respeitam melhor a determinados tipos de vídeos. O autor destaca alguns tipos de vídeos que são utilizados por meio das TDIC (Quadro 2).

Quadro 2. Tipos de Vídeo para utilização através das TDIC.

Tipo de Vídeo	Definição
<i>Vídeo como sensibilização</i>	É o tipo de vídeo de uso mais importante da escola, para a introdução de um novo assunto, com o intuito de despertar a curiosidade, motivador para aprendizagem de novos temas. Facilitando o desejo de pesquisa.
<i>Vídeo como conteúdo de ensino</i>	Explicita a abordagem de determinado assunto de forma direta ou indireta acerca de um tema específico, seguindo um contexto de interpretação didática, permitindo também múltiplas ponderações e contraposições interdisciplinares. Tipificação de vídeo correlato a uma aula expositiva.
<i>Vídeo como uma integração/suporte</i>	São vídeos gravados na intenção de integrar um suporte a outro local de mídia. Como o servidor de hospedagem da <i>Google</i> , como acontece no <i>YouTube</i> , para a ampliação de algum conhecimento ou elucidação de alguma problemática. Tipificação de vídeo similar a uma aula de resolução de questões ou exercícios.
<i>Vídeo como simulação</i>	A finalidade principal deste tipo de multimídia é simular de maneira a facilitar a visualização dos estudantes. Um vídeo de um experimento químico perigoso de ser realizado em sala de aula, por exemplo.
<i>Vídeo como produção/expressão</i>	Vídeo gravado como uma proposta de intervenção, como uma expressão daquilo que precisa ser passado em sala de aula.
<i>Vídeo como avaliação</i>	Também chamado de vídeo espelho, tem sua grande utilidade na avaliação tanto dos alunos, como do próprio docente.
<i>Vídeo como ilustração</i>	Os vídeos como ilustração tem como principal objetivo compor cenários que não seriam possíveis devido a limitação dos recursos em sala de aula diminuindo a distância do aluno da visualização daquele conhecimento discutido.

Fonte: Adaptado de Moran (1995, p. 30).

Moran (1995), ainda acrescenta que para melhorar a dinâmica de vídeo é sempre ideal dramatizar as situações do vídeo e discuti-las comparativamente com o conhecimento prévio, adaptar o vídeo ao grupo; direcionando-se ao público narrando com eloquência as situações mostradas em tela e por fim promove uma abordagem comparativa com as literaturas pertinentes ao conteúdo ou ao exercício abordado naquela mídia.

1.5.3 Tipos de Engajamentos na educação

Com a chegada da intempere do vírus da COVID-19 no começo do ano de 2020, que acabaria por ocasionar a situação pandêmica, o ensino remoto emergencial acabou sendo a saída mais plausível para o Conselho Nacional de Educação, que em 17 de março de 2020, publicou a portaria nº 343, que regulamentou para as Instituições de Ensino, a substituição das aulas presenciais, pelas aulas em meios digitais (BRASIL, 2020). Durante uma situação tangente as aulas remotas, principalmente nas etapas de utilização de plataformas virtuais como instrumentação para o ensino e aprendizagem acaba por assumir o papel de atividade de problematização para o tema de aula proposto e que esteja sendo apresentado como um estímulo e o engajamento dos alunos (JUNIOR et al., 2021).

Os ambientes virtuais trazem vários aspectos positivos (facilitam a estrutura de ensino virtual, promovem encontros síncronos e assíncronos, e por meio alguns cliques permitem a visualização do material de interesse do aluno com uma organização planejada pelo docente pedagógico responsável), entretanto traz alguns aspectos negativos. O primeiro deles é a distância, já que sempre que estamos mais distantes da nossa realidade de aprendizagem, mais difícil é o processo de ensino e aprendizagem; o segundo é o engajamento do alunado, que para Fredricks e colaboradores (2004) quanto mais longe da perspectiva de sala de aula, é ainda mais difícil trazer este aluno para o vislumbre do conhecimento. Para Gomes e Costa (2020), o engajamento dos alunos é uma grandeza que pode ser medida em determinados níveis que seriam medidos dentro de um quadro comportamental. O estudo desses autores concluiu que o principal inimigo do engajamento estudantil é a falta de acesso aos recursos que se fazem necessários para o consumo do conteúdo programático. Já Paula e colaboradores (2021) apontam que o engajamento respeita os três níveis de Fredericks (2004), com a adição de um quarto nível que é definido como o **engajamento social**. Assim, Fredricks et al. (2004) e Paula et al. (2021) depreenderam que o engajamento educacional ocorre em quatro níveis:

1. **O engajamento comportamental:** engajamento intrinsecamente associado a noção de participação;
2. **O engajamento emocional:** tipo de engajamento que propõe o relacionamento entre as pessoas envolvidas na ambiência educacional, relacionando-se com as reações positivas e negativas dos estudantes, aos fatores presentes naquela interação e aos recursos utilizados;

3. **O engajamento cognitivo:** está relacionado ao esforço cognitivo para a compreensão satisfatória das ideias complexas, concepções e habilidades difíceis.
4. **O engajamento social:** é o tipo de engajamento que descreve a interação social entre os próprios discentes em um ambiente de ensino remoto (FRIEDRICKS et al. 2004; JUNIOR et al., 2021; PAULA et al., 2021).

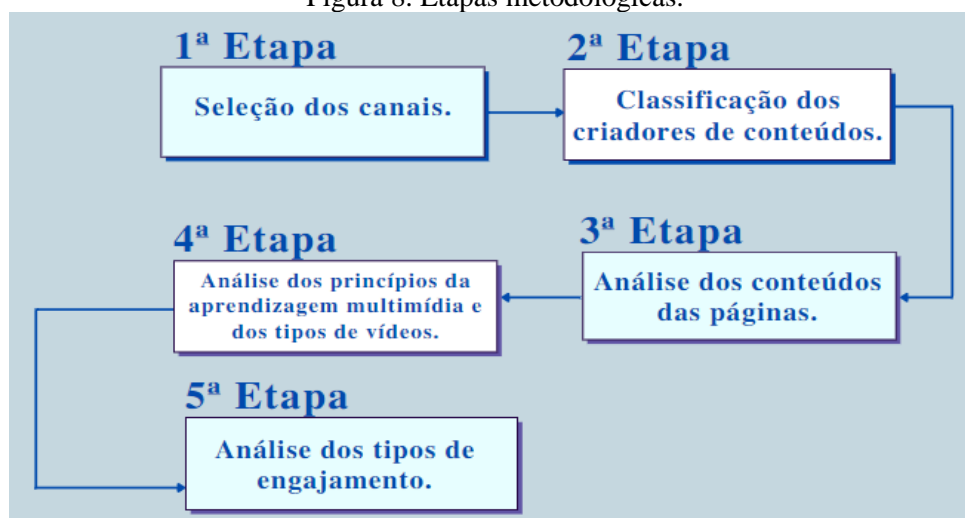
É sempre importante exaltar a interação discente-discente, pois infelizmente a questão do engajamento estudantil está enraizada nas diferenças e desigualdades sociais excluindo uma parcela de alunos do acesso ao conhecimento pelas TDIC, prejudicando assim seu processo de aquisição de informação (JUNIOR et al.; PAULA et al., 2021, 2021). Entretanto, para Campbell e colaboradores (1994), o engajamento do aluno é muitas vezes a chave para a garantia da aprendizagem que faz a diferença, já que esta é a maneira que o aluno ativamente se debruça sobre o material para a obtenção e a retenção do conhecimento. A noção de dimensionar o engajamento social traz a ideia do “social” para o âmbito das plataformas virtuais de ensino, já que como o público cativo das atividades de ensino virtual em 2021, equivalem a 64% (FONSECA, 2021). No que diz respeito ao *YouTube* o engajamento vai além do consumo da produção, perpassando pelo retorno positivo ou negativo, através do botão de “gostei” ou do botão “não gostei” e principalmente pelos comentários e suas respectivas respostas (BRIGADEIRO, 2020; CASTANHARI, 2020; MOURA, 2020).

2. METODOLOGIA

Esta monografia apresenta uma proposta metodológica que envolveu uma abordagem qualitativa, com porções quantitativas em relação a descrição do objeto investigado e seus significados (TRIVIÑOS, 2011; GIL, 2010), se caracterizando como um estudo descritivo e proximal aos dados da rede, já que acaba envolvendo a apresentação e a busca de informações imersas em uma ambientação virtual, presentes em Comunidades Audiovisuais e redes sociais (KOZINETS, 2010), no qual se enquadra, o “*YouTube*” (SILVA et al., 2022).

Considerando que nesta pesquisa buscamos identificar quais conteúdos de Química são publicados nas páginas mais acessadas na plataforma *YouTube*®, realizamos uma análise com a finalidade de encontrar os principais focos das produções no ensino de Química e tendo em vista a amplitude do espaço amostral de produtores de conteúdo que abrange o Ensino de Química, conduzimos a obtenção dos dados e dos resultados com através das seguintes cinco (5) etapas metodológicas descritas a seguir, como ilustra a figura 8.

Figura 8. Etapas metodológicas.



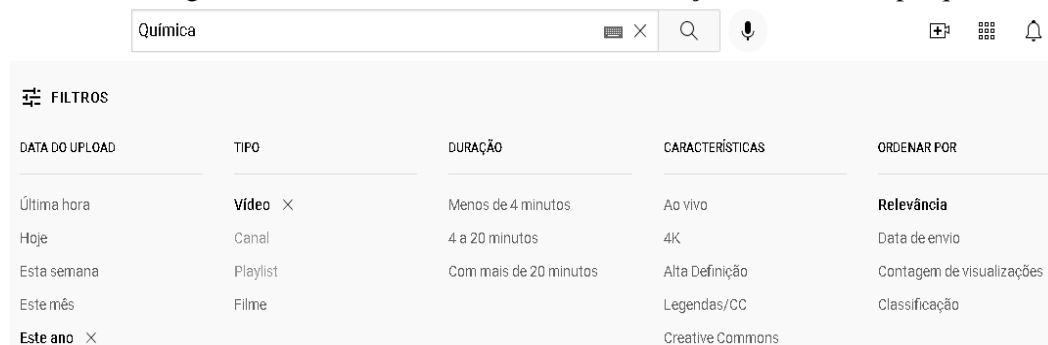
Fonte: O autor (2021).

2.1 Seleção das páginas

Na primeira etapa da pesquisa ocorreu a seleção das páginas no *YouTube* que tratam da temática do ensino de Química. Para esta seleção utilizamos a palavra-chave “Química” na caixa de texto na barra de pesquisas do *YouTube*, munida do auxílio dos filtros de busca. Em

seguida utilizamos como principais métricas de filtragem as opções “este ano, vídeo e relevância”, com o objetivo de encontrar os canais para uma seleção prévia (Figura 9).

Figura 9. Filtros de busca utilizados na obtenção dos dados da pesquisa.



The image shows a search bar with the text 'Química' and a filter icon. Below it is a 'FILTROS' (Filters) panel with a table of filter options. The table has five columns: DATA DO UPLOAD, TIPO, DURAÇÃO, CARACTERÍSTICAS, and ORDENAR POR. The 'TIPO' column has a 'Vídeo' filter selected with an 'X' icon. The 'ORDENAR POR' column has 'Relevância' selected.

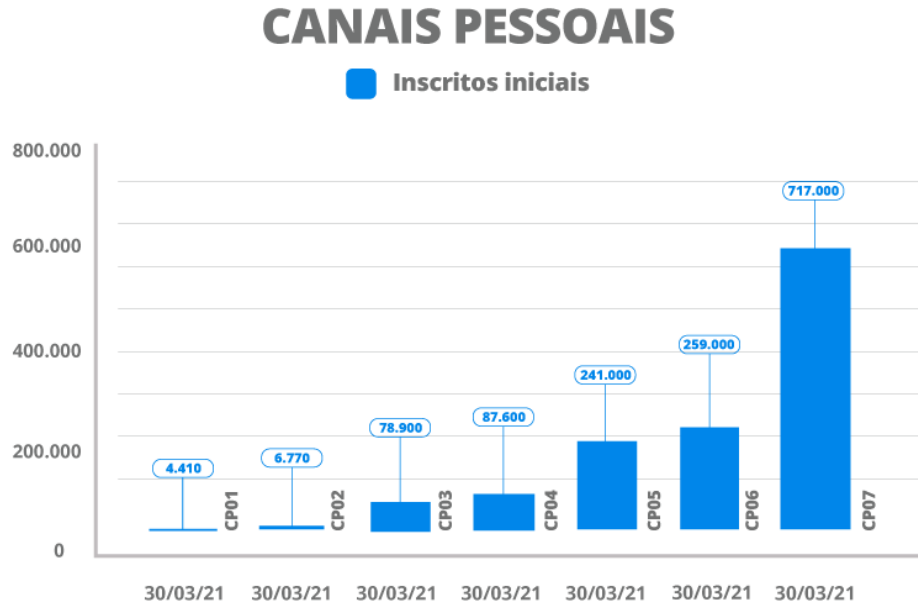
DATA DO UPLOAD	TIPO	DURAÇÃO	CARACTERÍSTICAS	ORDENAR POR
Última hora	Vídeo X	Menos de 4 minutos	Ao vivo	Relevância
Hoje	Canal	4 a 20 minutos	4K	Data de envio
Esta semana	Playlist	Com mais de 20 minutos	Alta Definição	Contagem de visualizações
Este mês	Filme		Legendas/CC	Classificação
Este ano X			Creative Commons	

Fonte: O autor (2021).

Após realizada a pesquisa foram selecionadas 20 páginas ao todo, no qual deste total 10 são canais pessoais e 10 são canais comerciais.

Todavia para o prosseguimento da análise prévia, foi necessária a ponderação de alguns fatores para promover a garantia que a atividade permaneceria dinâmica nos canais estudados. Então, optamos pelo alinhamento com os seguintes critérios: (i) páginas com número de inscritos acima de 2500; (ii) interação entre o(s) responsável(eis) da página e o público, estando ativamente presente respondendo aos comentários dos vídeos ou utilizando outra rede social para se comunicar com sua audiência, com um intervalo de tempo de até 1 mês, entre a postagem do comentário do estudante até a resposta do produtor de conteúdo; (iii) ter pelo menos um vídeo relacionado ao Ensino de Química publicado no canal durante dois meses antes da data final da pesquisa, isto é, de março de 2021 até agosto de 2021. Após o uso dos critérios foram obtidos 16 canais, destes sete (7) são canais pessoais e nove (9) canais comerciais, como mostram os gráficos 3 e 4.

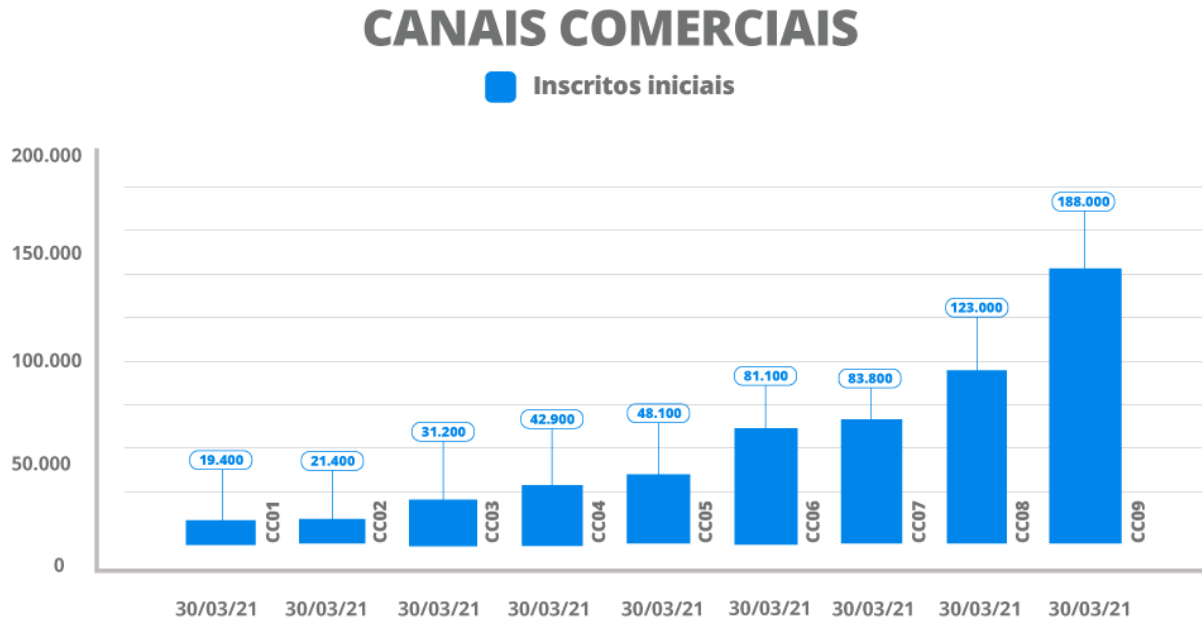
Gráfico 3. Quantitativo de inscritos dos canais pessoais.



DATA

Fonte: O autor (2021).

Gráfico 4. Quantitativo de inscritos dos canais comerciais.



DATA

Fonte: O autor (2021).

O planejamento para o período de análise dos canais, abrangeu da seleção prévia de canais que se iniciou em março de 2021, até o prazo final do levantamento dos dados e da

análise dos canais que teve seu desfecho ocorrido em novembro de 2021, totalizando um tempo de pesquisa de 8 meses.

2.2 Classificação dos criadores de conteúdos

A segunda etapa consistiu na subdivisão e classificação das páginas selecionadas na primeira etapa. Para guiar a pesquisa nesta etapa, subdividimos o processo de amostragem dos canais categorizando-os em dois grupos, sendo eles:

1. **Canais pessoais:** são aqueles em que os seus donos são os produtores de conteúdo. Isto é, ainda que se necessite de uma equipe para a realização do áudio, da edição, da iluminação, entre outros profissionais do ramo nos aspectos audiovisuais, eles são os detentores finais do portal de comunicação na plataforma e do poder da palavra final daquilo que será ou não publicado;
2. **Canais comerciais:** são canais que apresentam *design* exclusivo, vinhetas de vídeo, miniaturas, logomarcas, propagandas, animações etc. Além disso, possuem identidade visual do próprio canal em sua página inicial, suas artes, em alguns casos, contém uma paisagem de um conjunto (junção de muitas pessoas ou múltiplos conhecimentos), ilustrando a importância da cooperação grupal para o funcionamento da página. São páginas que envolvem, normalmente, uma equipe multidisciplinar ou diversos professores de uma mesma área. Esses canais apresentam viés de abordagem interdisciplinar um pouco mais abrangente e dinâmico, em que alguns casos a Química aparece adjunta a outras disciplinas correlatas, com alternância entre docentes e os conteúdos abordados, e por sua vez, em alguns casos o docente responsável pelo ensino de Química não detém o controle de andamento do canal como um todo (Formado por mais de um docente). Como por exemplo Ciências da Natureza e suas tecnologias – Química, Física e Biologia – ou até mesmo de matérias pertencentes as outras áreas do conhecimento como a matemática.

Para analisar as páginas realizamos a codificação destas utilizando o seguinte código alfanumérico “CP00”, em que CP significa Canal Pessoal e 00 representará a numeração própria da página, ou seja, de 01 a 07. Para os canais comerciais teremos o seguinte código “CC00”, em que CC é a abreviação para Canal Comercial. A numeração adotada aos canais comerciais seguirá de 01 até 09.

2.3 Análise dos conteúdos das páginas

Na terceira etapa da pesquisa foram descritos de maneira quantitativa e qualitativa os assuntos e conteúdos mais abordados da Química e que mais detiveram os focos direcionados nas produções dos canais (pessoais e comerciais), e qual público-alvo destes.

2.4 Análise dos princípios da aprendizagem multimídia e dos tipos de vídeos

A quarta etapa da pesquisa consistiu na seleção de um vídeo mais curtido de cada página analisada e um vídeo com menor número de curtidas segundo a plataforma do *YouTube*. Além disso, para se ter uma noção mais geral dos tipos de vídeos produzidos pelos canais foram selecionados os três últimos vídeos publicados em cada canal analisando suas tipificações. Assim, analisou-se cinco vídeos de cada canal (o mais curtido, o menos curtido e os 3 últimos produzidos). Os canais selecionados nessa etapa tiveram seus vídeos documentados e estudados de acordo com a perspectiva de abordagem dos assuntos em torno dos princípios de aprendizagem multimídia de Mayer (2005). Desde a construção da edição até a abordagem do vídeo, se eles estão ou não em concordância com os princípios de Mayer (2005), além de verificar qual tipo de vídeo é observado segundo a classificação de Moran (1995) e como as produções finais de interesse se enquadram.

2.5 Análise dos tipos de engajamento

Nesta etapa foi coletado um vídeo mais curtido de cada página e um vídeo com menor número de curtidas, de acordo com os dados obtidos na plataforma do *YouTube*. Desse modo, foi ponderado a adesão dos produtores de conteúdo nas outras redes sociais e verificar os tipos de engajamento de Friedrichs et al. (2004) e Paula et al. (2021). Este levantamento foi feito após o período de análise e olhando as redes sociais disponibilizadas pelos canais no período de estudo, do que se observou nos canais já que estes fatores por sua vez desencadeiam o retorno de seu público, a relevância, maiores números de “gostei” e de comentários (BRIGADEIRO, 2020; CASTANHARI, 2020; MOURA, 2020). Rezende Filho e colaboradores (2015) corroboram que se tem uma grande importância para pesquisas futuras se debruçarem sobre as circulações e utilizações dos canais educativos e das redes sociais.

Por fim, é interessante salientar que na parte de resultados e discussões serão analisados os conteúdos de Química abordados nas páginas à luz dos princípios multimídia de Mayer (2005) e dos tipos de vídeos propostos por Moran (1995). Os vídeos mais curtidos (e menos curtidos), as redes sociais e os comentários dos canais foram utilizados para identificar os tipos de engajamentos descritos por Friedrichs et al. (2004) e Paula et al. (2021).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dado o panorama atual e o número crescente de visualizações de aulas em vídeo, as quais os estudantes vêm buscando para o estudo das Ciências e da Química, uma investigação que passe a vislumbrar a relação dos jovens de Ensino Médio e os vídeos educativos no *YouTube*, se faz relevante, visto que a compreensão da forma com que os estudantes usam o aplicativo possibilita uma melhor compreensão do processo educativo (MELO; DUSO, 2022).

A busca foi formatizada desta maneira, pois foram testadas diferentes formas de alcançar os produtores adequados para a análise, já que com modificações da palavra-chave para “Ensino de Química” na busca realizada para a primeira etapa, os resultados obtidos pela plataforma do *YouTube* se deu majoritariamente por instruções das Instituições de Ensino Superior para o ensino de Química online, que acabaria destoando do nosso enfoque inicial.

Em relação às métricas do *YouTube* é possível escolher e alterar o ordenamento de **relevância** para **contagem de visualizações**, contudo essa alteração também não se mostra eficaz, visto que após realizar essa mudança, os resultados não sondam os produtores do conteúdo almejados, mas sim vídeos de canais musicais dos mais variados gêneros constando a palavra “Química” no título. No entanto, o grupo de desenvolvedores internos da plataforma ainda não explicaram publicamente o que seria essa “relevância” para o *YouTube*, todavia para alguns influenciadores digitais a “relevância” é uma prioridade que controla os algoritmos das redes sociais e tem a função de demonstrar a prioridade, bem como as recomendações de determinados canais na página inicial dos usuários (BRIGADEIRO, 2020; CASTANHARI, 2020; MOURA, 2020).

A empresa financeira BTG Pactual em conjunto com o influencer – prestador de consultoria sobre engajamento nas redes sociais e especialista em *YouTube* – Pedro Gelli (2021), publicou em sua revista de notícias uma matéria sobre os principais fatores que resumizam a “relevância” na plataforma *YouTube*:

1. Compreensão de público.
2. Títulos e imagem em miniatura de pré-visualização chamativas.
3. Aprender a interpretar os dados do *YouTube Analytics*².

² *YouTube Analytics*: é a interface de alta performance cedida pelos desenvolvedores da plataforma para os criadores de conteúdo acompanharem as informações e as características sobre o público consumidor do seu canal como faixa etária, país de acesso, gráficos de análise para quantitativos de inscritos, evolução ou regressão da visualização de público inscrito; não inscrito e muito mais.

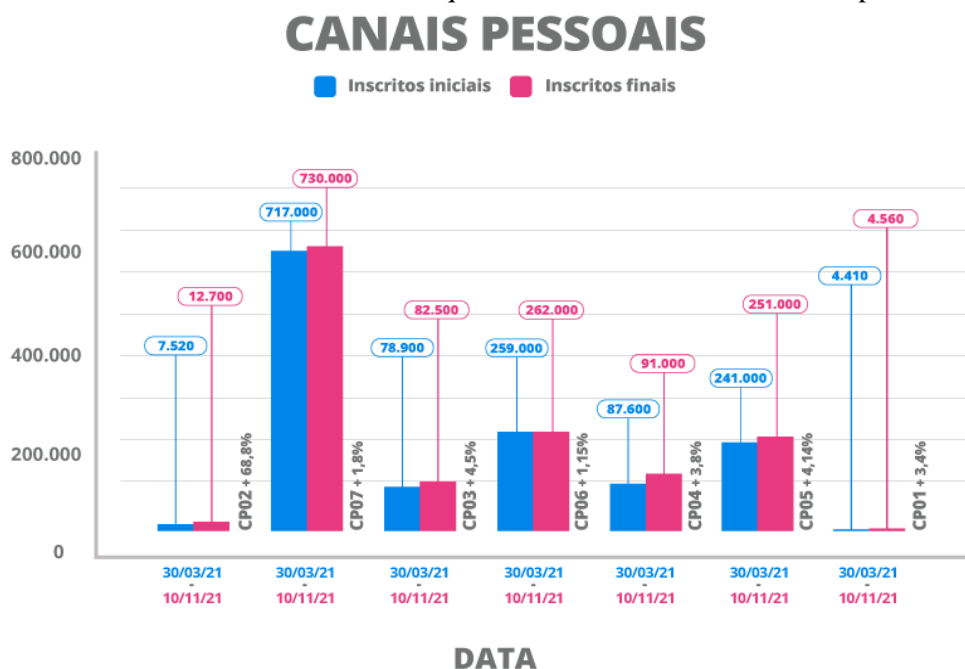
4. Manter continuamente a interação com o público (BTG; GELLI, 2021).

Então primeiramente, é importante salientar que mesmo com as explicações do Gelli (2021), a tão dita “relevância”, ainda é extremamente subjetiva e submissa aos algoritmos finais sigilosos do *YouTube* (BRIGADEIRO, 2020; CASTANHARI, 2020; MOURA, 2020). Assim, graças a este fator, essa pesquisa também terá inevitavelmente, alguma diferença em determinada escala influenciando diretamente e estando associado aos resultados mostrados e selecionados. Dessa forma, foram terminadas as ponderações a serem realizadas pela primeira e segunda etapa, começaram as últimas etapas que só viriam a terminar oito (8) meses depois, começando em março de 2021 e finalizando em novembro de 2021, que é a análise dos conteúdos em foco destes canais e suas especificidades. Assim, as páginas (canais) serão analisadas conforme a sua subdivisão, isto é, primeiro com a apuração de dados dos canais pessoais, logo após as análises dos canais comerciais e por último uma comparação entre os dois.

3.1 Análise dos Canais Pessoais

Nesta categoria, os canais se mostraram como sendo realmente a “persona” do produtor de conteúdo dentro do ambiente de sala de aula, de maneira que sua apresentação, das miniaturas e dos títulos eram um pouco mais engessadas do que nos canais comerciais comparativamente. Muitas vezes os vídeos postados eram gravações de outras plataformas utilizadas com o fim do ensino online, ou seja, com poucas interações ditas para o seu público do *YouTube*, acarretando conseqüentemente números menos expressivos no quantitativo de inscritos, visualizações, *likes* e comentários, fazendo que o engajamento seja um pouco menor nestes casos, entretanto, a presença de tais fatores não é tão frequente nos canais mais numerosos deste segmento (Gráfico 5).

Gráfico 5. Crescimento do quantitativo de inscritos dos canais pessoais.

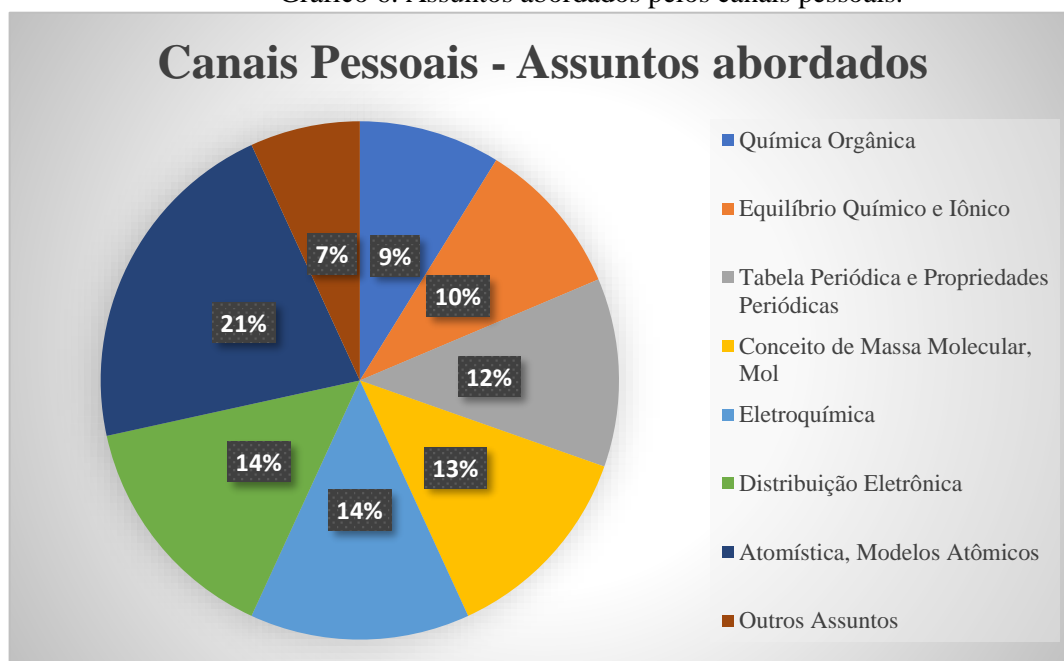


Fonte: O autor (2021).

É notável o aumento quantitativo do número de inscrito neste período de quase 8 (oito) meses, já que todos os canais alcançaram um crescimento vertiginoso de pelo menos 3%, com exceção dos canais CP06 e do CP07, que apresentaram uma evolução de 1,15% e 1,8% respectivamente, devido a sua numerosa quantidade perante os outros.

O canal identificado como CP02 utiliza uma abordagem por meio do uso da estratégia envolvendo uma problemática relacionada ao tópico da aula nos primeiros segundos de vídeo. Essa estratégia é também adotada pelo CP03, que juntamente com uma boa didática e unidas a um material bem planejado. No período analisado o canal conseguiu uma crescente significativa, saindo de 7520 inscritos para 12700 inscritos, alcançando um patamar de quase 70% de aumento. No que diz respeito aos assuntos abordados nos vídeos publicados, de maneira geral pelos canais pessoais, muitos por meio de aulas expositivas dialogadas, que são os vídeos como conteúdo descrito por Moran (1995), em que o principal enfoque é esclarecer as dúvidas mais comuns dos alunos sobre determinada temática, também encontramos uma clara preocupação dos produtores com a parte introdutória no estudo da Química, refletindo-se em um quarto dos vídeos como sendo para as aulas expositivas abordando atomística (21%), seguido de uma porcentagem considerável nos assuntos; distribuição eletrônica com 14%, massa molecular e conceito de mol com 13%, tabela periódica com 12% equilíbrio com 10%, Química Orgânica com 9% e eletroquímica 14%. Estes tópicos são a base da prova de Química no ENEM (VALIM, 2021).

Gráfico 6. Assuntos abordados pelos canais pessoais.



Fonte: O autor (2021).

Contudo, a predominância dos vídeos produzidos pelos canais pessoais está no tipo de vídeo como suporte, isto é, focado na resolução de problemas, exercícios e elucidando questões. As questões em sua maioria são de múltipla escolha com o foco no corpo discente do Ensino Médio, com ênfase no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), ou até mesmo em outros exames para ingresso nas Instituições de Ensino Superior (IES) públicas estaduais que não utilizam o ENEM como exame de seleção e também nas provas com o engajamento nas forças armadas como na Escola Preparatória de Cadetes do Exército (EsPCEEx) e na Escola de Aprendizagem-Marinheiros (EAM).

Neste panorama observa-se que os vídeos com mais visualizações são também os vídeos com o maior quantitativo de comentários, que por sua vez também possuem um reflexo no número de “gostei” nos vídeos. A tabela 1 apresenta os vídeos mais visualizados de cada um dos canais e as respectivas interações (comentários).

Tabela 1. Visualizações e interações nos principais vídeos dos canais pessoais.

Canal	Assunto do vídeo mais visualizado	Nº de inscritos do canal	Visualizações	Comentários	Quant. de vídeos totais
CP01	Eletroquímica (Questões)	4.560	80	2	102
CP02	Tabela Periódica	12.700	3.026	18	37
CP03	Reações Inorgânicas	82.500	2.500	19	11
CP04	Soluções (Questões)	91.600	3.627	4	17
CP05	Conceito de acidez (Questões ENEM)	251.000	1.408	7	90

CP06	Revisão completa de Química ENEM	262.000	5.286	5	86
CP07	Resolução do 27º simulado online	730.000	2.855	5	37

Fonte: O autor (2021).

Em relação ao número de inscritos, observamos que os canais com maior número de inscritos, em alguns casos, obtiveram um número de visualizações mais baixo, por exemplo, o CP02 tem menor quantitativo de inscritos, com 12.700 (inscritos), e o CP05 tem 251.000 inscritos, contudo o vídeo mais visualizado do CP02 teve um número de visualizações maior (3.026 visualizações) do que o vídeo mais visualizado do CP05 (com 1.408 visualizações). Tal situação pode ser explicada de diferentes formas, uma delas é a maneira que os produtores conduzem o canal, como no exemplo supracitado do CP02, alguma estratégia didática diferenciada é utilizada, ao invés de simplesmente trazer videoaulas de curta duração apenas respondendo questões como acontece no canal do CP05.

No final do período de análise da pesquisa, com a finalidade de melhor visualização da influência do engajamento foram identificados os vídeos mais curtidos (“gostei”) e menos curtidos (menor número de “gostei”) dos canais pessoais (Tabela 2).

Tabela 2. Vídeos mais e menos curtidos de cada canal pessoal.

Canal	Assunto do vídeo mais visualizado	Quant. de gostei	Tipos de Engajamento	Quant. de Princípios de Mayer	Tipo de vídeo de Moran
CP01	Eletroquímica (Questões)	8	2	5	Integração
	Princípio de Le Chatelier (Questões)	–	–	5	Integração
CP02	Tabela Periódica	400	3	9	Conteúdo de ensino
	Termodinâmica (Questões)	10	3	5	Integração
CP03	Reações Inorgânicas	298	2	12	Conteúdo de ensino
	Cadeias carbônicas	122	2	12	Conteúdo de ensino
CP04	Soluções (Questões)	362	2	5	Integração
	Mudança de estado físico (Questões)	18	–	5	Integração
CP05	Conceito de acidez (Questões ENEM)	445	3	5	Integração
	Entropia (Questões)	55	3	5	Integração
CP06	Revisão completa de Química ENEM	1100	2	5	Conteúdo de ensino / Integração
	Hidrólise (Questões)	19	2	5	Integração

CP07	Resolução do 27º simulado online para o ENEM	200	3	5	Integração
	Equilíbrio Químico (Questões ENEM)	110	3	5	Integração

Fonte: O autor (2021).

Para cada um dos sete canais pessoais tivemos dois vídeos selecionados, totalizando 14 vídeos para análise, destes, dez foram qualificados na modalidade de vídeo como integração de Moran (1995) e os quatro vídeos restantes foram encaixados na modalidade de vídeo como conteúdo de ensino. Destaca-se que cerca de 71% dos vídeos avaliados são resolução de questões para revisões e solução das provas de vestibulares. Os outros 29% dos vídeos são do tipo conteúdo de ensino que qualificam os vídeos gravados contendo aulas expositivas dialogadas estando todos eles se prontificando e promovendo um clima de aprendizagem mais cordial (CARVALHO; SILVA, 2017). Todavia, o vídeo mais bem avaliado do CP06 apresentou mais de um tipo de vídeo (vídeo como conteúdo de ensino e vídeo como integração, conforme classificação de Moran), trata-se de uma transmissão ao vivo com revisão do ENEM.

No que diz respeito a quantidade de “gostei” nos vídeos dos canais, percebemos que o número de curtidas se mostrou flutuante, dependendo de algumas variáveis, como visualizações e comentários. Observamos que os vídeos com maior número de gostei pertencem as produções mais visualizadas e comentadas, mostrando que o alcance de público (relevância) está de alguma maneira correlacionada com estas interações. Em relação aos canais, o que tem mais cliques na marcação positiva foi o vídeo mais visualizado do CP06, que por sua vez tem uma hora de duração e mostrou um material planejado e organizado com uma interação ao vivo. Todavia, é interessante destacar que ambos os vídeos do CP07, foram em uma transmissão ao vivo e isto pode ter acabado por afetar seu engajamento neste quesito, porque os canais com menores números de inscritos, como o CP05 e o CP04 por exemplo, ambos detém quase o dobro de avaliações positivas comparativamente.

Sobre o engajamento nos vídeos analisados, temos dois tipos de engajamento (o cognitivo e o emocional), que por sua vez estão implícitos, vinculados ao fato de se submeterem a um retorno nos comentários sobre o sentimento de gratidão e tempo expendido para o processo de aquisição de conhecimento por meio da multimídia em questão. Sendo assim, todos os canais que obtiveram algum *feedback* positivo na aba de “comentários”, apresentam pelo menos dois tipos de engajamento, são eles: o cognitivo, que trata do *stress* da cognição para trabalhar no processo de aquisição de um novo conhecimento e o emocional, um tipo de engajamento que contém um retorno por meio de um relato de gratidão (FRIEDRICKS et al.,

2004; Paula et al., 2021). Alguns exemplos destes tipos de engajamento foram extraídos dos canais: “Ele ensina a Química de um modo que fica fácil colocar na cabeça” (vídeo do CP03), “Realmente, meus parabéns professor, suas aulas são ótimas” (vídeo do CP06). Entretanto, os canais CP01 e CP04 não apresentaram nenhum dos 4 tipos de engajamento descritos por Friedrichs *et al.* (2004), Junior *et al.*, (2021) e Paula et al. (2021) nos vídeos menos curtidos.

Os canais CP02, CP05, CP07 e CP06 apresentaram três tipos de engajamento: o cognitivo, o emocional e o social. Destacamos que esses canais evidenciavam além da interação docente e discente, interação entre os próprios discentes, conforme observa-se nos comentários obtidos nos vídeos: “Gostaria de ter encontrado esse canal antes (risos), o senhor é muito bom professor” (vídeo do CP06), e um outro aluno respondeu “Ainda bem que descobri esse canal a tempo (risos) e consegui ir melhor na escola” (vídeo do CP05).

O engajamento nos vídeos, foram observados pelos comentários em que os estudantes escreviam sobre os vídeos em questão, por exemplo, “Obrigada professor!!! Com o senhor estou finalmente começando a entender a Química!” exclamou uma estudante nos comentários em um dos vídeos do CP02 sobre Tabela Periódica em que o professor respondeu “Que ótimo!!! Muito obrigado pelo comentário”. Segundo Gelli (2021), esta ação do professor promove a interação com seu público-alvo e de igual modo, Fredricks (2004) e Paula (2021), tratam este tipo de retorno como um engajamento do tipo emocional, já que o produtor deu o retorno com a finalidade de mostrar a sua preocupação com seu público e, conseqüentemente, sua relevância.

Ainda tratando de engajamento, a maioria dos *feedbacks* ocorriam também pelas redes sociais (dos 7 canais pessoais investigados, cinco divulgaram suas redes sociais para contato e divulgação). A única rede social que foi disponibilizada por todos os canais foi o *Instagram*®, a segunda rede social mais utilizada é o *Facebook*® com 3 utilizadores, sendo eles o CP01, o CP06 e o CP07. Os únicos dois canais que não disponibilizaram, uma rede social para contato e/ou interação com os seguidores foram o CP05 e o CP04 que optaram pela interação com seu público exclusivamente pela aba dos comentários dos vídeos, possibilitando o engajamento emocional e também proporcionando o engajamento social ao descrever a interação entre os próprios discentes.

No que diz respeito a avaliação da aprendizagem de instrução multimídia de Mayer (2005), apresentaremos os princípios mais utilizados nos vídeos analisados (os vídeos com maior número e menor número de curtidas), neste sentido, dentre todos os temas 5 princípios que são inerentes as videoaulas dentro do *YouTube*, pois estamos em de uma ambientação

multimidiática e por sua vez estão dentro da promoção de retenção de conteúdo, são eles: (i) o princípio da personalização; (ii) o princípio da voz; (iii) o princípio da imagem e (iv) o princípio multimídia. (v) princípio do pré-treinamento ou conhecimento prévio (que segundo Mayer organiza a representação mental do conteúdo para a aquisição do conhecimento). Dos cinco princípios identificados nos vídeos, quatro são unicamente focados na retenção do conteúdo e um para a organização de informações essenciais. Ressaltamos que outros princípios também foram identificados nos vídeos, todavia, estes cinco estavam presentes em todos os vídeos analisados.

Destarte, todos os vídeos analisados do tipo integração (resolução de questões) contaram com os cinco princípios (princípio da personalização; princípio da voz; princípio da imagem; princípio multimídia; princípio do conhecimento prévio), somente o CP06 que teve um vídeo de revisão para o ENEM com realização de exercícios como fixação, ou seja foi uma aula de conteúdo focada em resoluções de questões específicas caracterizando uma tipificação de vídeo um pouco diferente das demais, sendo caracterizado, segundo Moran (1995), como vídeo de conteúdo de ensino e vídeo como integração de conteúdo (resolução de questões). Dois canais que apresentavam mais investimento nas edições dos vídeos e na apresentação de suas obras apresentaram uma maior quantidade de princípios detectados, são eles o CP02 e CP03. Nos vídeos de CP03 (o mais curtido e o menos curtido), são observados 12 princípios multimídia de Mayer (2005), em que os vídeos eram ilustrados, com a utilização de animações de textos ou moléculas no lugar das apresentações em slides tradicionais (Figura 10).

Figura 10. Cenas do vídeo mais bem avaliado do CP03.



Fonte: O autor (2021).

E desta subdivisão, CP03 foi o canal com maior destaque pois foi o que mais respeitou os três processos associados a aprendizagem ativa de Mayer (2005). O vídeo sobre reações químicas, que estava enquadrado nos 7% do gráfico 6, apresenta as palavras ditas pelo

apresentador sobre determinadas reações, sendo representadas na tela com o auxílio da edição, o que caracteriza um espaço de seleção cognitiva dos materiais para os estudantes, evitando distrações. Além disso, no vídeo do CP03 não há fatores que sobrecarreguem a memória sensorial pictórica (memória visual) dos estudantes, propiciando assim o ambiente para a integração que descreve o fenômeno do trabalho da memória de longo prazo, utilizando o conhecimento prévio para aprender o conteúdo em discussão (Figura 7), diminuindo o esforço cognitivo dos estudantes ao assistirem a obra e facilitando a atuação de seu conhecimento prévio para a aquisição deste novo conhecimento que está sendo trabalhado na multimídia. Tal estilo de confecção de vídeo se mostrou funcional, pois promoveu engajamentos e reflexões aos estudantes, e alguns comentaram: “Excelente!!!” (comentário extraído do vídeo de CP03), “Professor bom demais!” (comentário extraído do vídeo de CP03), “Vídeo bem completo com as ilustrações parabéns” (comentário extraído do vídeo de CP03).

Já o CP02, apenas no seu vídeo com maior número de “gostei” que foram percebidos outros 4 princípios, além dos 5 comuns (já apontados) a todos os outros vídeos, sendo eles: o princípio da coerência, o princípio da sinalização e os princípios da contiguidade espacial e temporal. Estes princípios foram destacados pela edição realizada no vídeo, uma vez que em determinados momentos da explicação, sua apresentação gráfica comum é substituída pela sua câmera, dando o enfoque na sua fala ou para outras telas quando necessário. Por exemplo, no vídeo mais assistido e mais bem avaliado do CP02, sobre tabela periódica, quando o professor vai explicar o funcionamento e as informações das legendas para os elementos pertencentes a tabela, a edição corta a tela padrão de ensino para mostrar uma ilustração representativa dos dados de cada elemento como mostrado na Figura 11.

Figura 11. Cena do vídeo mais bem avaliado do CP02.



Fonte: O autor (2021).

Um exemplo da presença dos princípios de contiguidade espacial e temporal no CP02 é observado no vídeo mais curtido. Os detalhes das imagens e palavras correspondentes são apresentados de maneira mais próxima do leitor (contiguidade espacial como visto na figura 11) e de forma simultânea (contiguidade temporal) mostrando também a sinergia com a edição para promover a ativação da memória sensorial dos estudantes (seleção dos materiais, o primeiro dos três processos da aprendizagem ativa de Mayer). Segundo Mayer (2005), os estudantes aprendem mais quando as imagens e palavras estão apresentadas próximas espacialmente e de forma simultânea. Ademais, a ordem da utilização destes princípios possibilita obter maior eficiência na exibição do vídeo. Para Mayer (2005), o momento da integração no vídeo é o momento em que o conhecimento prévio do estudante é estimulado para ancorar o novo conhecimento envolvido no aprendizado, ocorrendo a aprendizagem. Alguns comentários evidenciam estes princípios e processos observados quando os estudantes relatam nos comentários que “Estou impressionada com sua didática, explica muito bem e de forma compassada e vídeo muito bem editado! Você é top professor” (comentário extraído do vídeo de CP02), “Ótimo vídeo, os textos e animações muito bem apresentados!” (comentário extraído do vídeo de CP02). A todos os comentários o professor deu um *feedback* se mostrando mais engajado com os estudantes do que no CP03 em seus vídeos comparativamente.

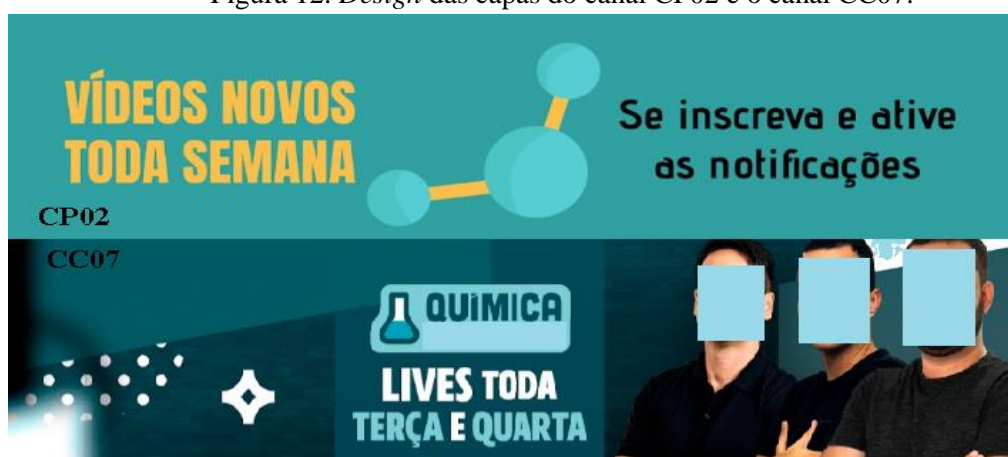
Para os canais (CP01,CP04, CP05, CP06 e CP07) que fizeram as aulas de resolução de questões com a questão sendo mostrada na tela do vídeo e seguindo toda a metodologia para a elucidação do problemática envolvida no exercício, isto é, os canais que tiveram por tipificação de vídeo como integração, acabaram por limitar um pouco a quantidade dos princípios da multimídia, pelo fato de não terem espaços dentro do vídeo para a inserção de vídeos, animações e/ou palavras (isto é, não possibilitam a presença de outros princípios, como por exemplo, princípios de contiguidade espacial e temporal) e correm o risco de ocorrer alguma distração ou perda de foco do discente.

3.2 Análise dos Canais Comerciais

Para o estudo dos canais comerciais (CC), o primeiro aspecto a ser levado em conta é que como essa categoria tem normalmente mais de um professor ou aborda mais de uma disciplina, a “*persona*” que fala no começo do tópico dos canais pessoais passa a não existir tanto em alguns casos dos canais comerciais. Outro fator significativo para a análise deste grupo em particular, é que devido a existência da interdisciplinaridade nos vídeos a quantidade de

vídeos sobre o ensino de Química é menor quando comparado com os canais pessoais analisados. Esta situação aponta para uma intenção (de alguns) dos criadores destes portais, em terem no *YouTube* uma plataforma de valor mais mercantilista das suas divulgações, discussões, produções e trabalhos. A primeira mudança é visivelmente perceptível, logo na aba de *envios* nota-se que as miniaturas e os títulos dos vídeos mais ricos de detalhes e com artes mais variadas do que os pessoais e com uma arte que corrobora a ideia de contribuição grupal para os conteúdos do canal, além de edições mais bem elaboradas em alguns casos como mostra a figura 12.

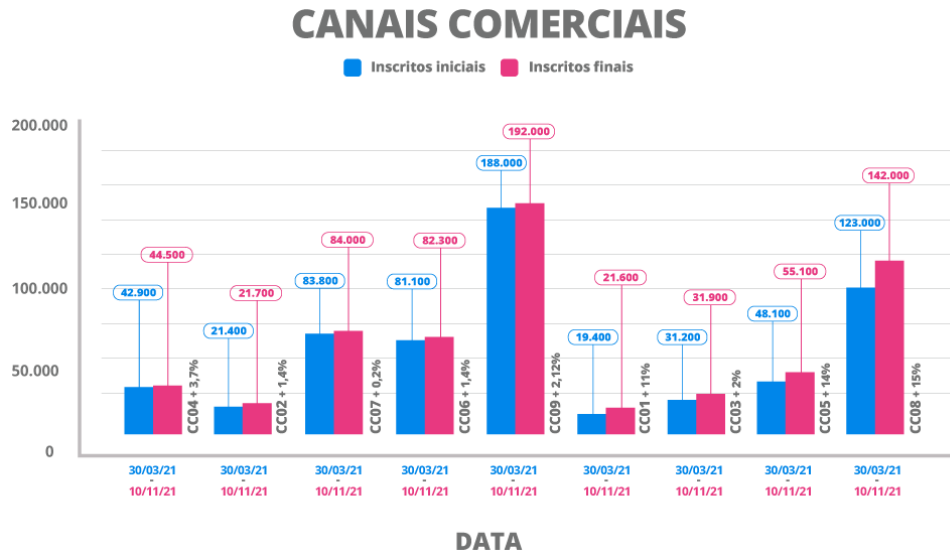
Figura 12. *Design* das capas do canal CP02 e o canal CC07.



Fonte: O autor (2022).

Uma das principais mudanças entre o agrupamento dos canais comerciais é o aumento no número de vídeos de reuniões entre os professores para discutir a abordagem dos exames/exercícios. Antes de ponderar estes fatores precisamos primeiramente expor a situação dos canais comerciais em relação ao crescimento em número de inscritos (Gráfico 7).

Gráfico 7. Crescimento do quantitativo de inscritos dos canais comerciais.



Fonte: O autor (2021).

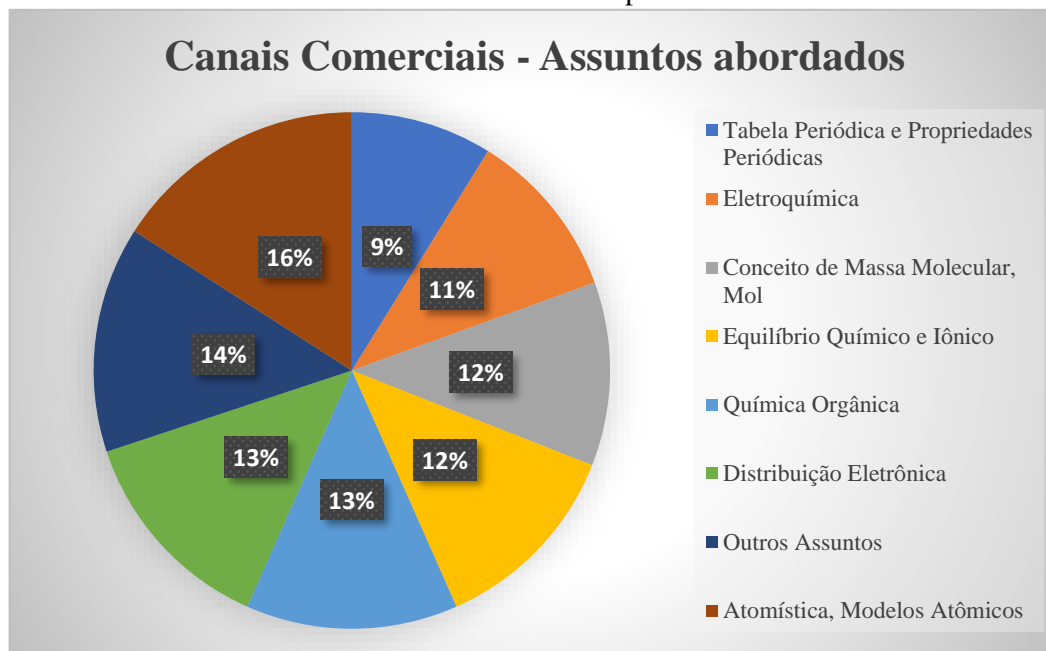
A primeira diferença do gráfico 5 para o gráfico 7, é que o canal comercial com menor número de inscritos conta com 19.400 seguidores, enquanto no gráfico 5 chegava a 4.410 quase 15.000 inscritos a menos (ou seja, uma diferença de aproximadamente 440% inscritos a mais para os canais comerciais). Isso demonstra que mesmo com os filtros de pesquisa na plataforma do *YouTube*, é possível que um canal pessoal seja “populado”, porém não consegue competir com os canais comerciais (MOURA, 2020). Além disso, o engajamento praticado pelos canais comerciais, com autores mais ativos, influencia diretamente na relevância e número de inscritos (GELLI, 2021). Por outro lado, devido ao aumento do número de inscritos, a porcentagem da média do aumento de inscritos dos canais comerciais foi de cerca de 1,4% (Gráfico 7) enquanto nos canais pessoais essa mesma média percentual chegava a 3% (Gráfico 5).

Passado o período de oito meses de compreensão da pesquisa os canais que mais cresceram em porcentagem foram o CC05 e o canal CC08, com um aumento de 14% e 15% respectivamente. Ambos canais têm uma ambientação e uma construção didática de aula bem semelhante, fazendo com que ambos tenham uma abordagem tanto visual quanto didática parecida. Isto é, claro foco no ENEM, EspCEX, EAM e em provas para ingresso nas IES por meio da resolução de questões, apresentando mais uma semelhança com os canais que mais cresceram no segmento pessoal e conseqüentemente uma média de visualizações deveras parecida, ou seja, aproximadamente 1.500 visualizações por vídeo.

O cenário de predominância para a resolução de questões não se resumiu aos canais pessoais, nos canais comerciais tal contexto é também nítido na computação da base de dados.

Já no que diz respeito às aulas expositivas, observamos uma abordagem temática um pouco diferente, conforme o gráfico 8.

Gráfico 8. Assuntos abordados pelos canais comerciais.



Fonte: O autor (2021).

O gráfico 8, mostra que as abordagens dos canais comerciais têm algumas semelhanças com o gráfico 6, porém também apresenta diferenças pois estes assuntos são os que mais têm maior incidência nas questões de Química do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) (UOL, 2021). Observamos um aumento na porcentagem do tópico “outros assuntos”, que mostrou o dobro, indo de 7% para 14% ao ser comparado com os canais pessoais. Isso deve ser por causa do maior enfoque dos canais comerciais, principalmente, em cima dos assuntos: gases, soluções, propriedades coligativas e titulações. Em contrapartida outras temáticas, apareceram com menor intensidade, por exemplo o tópico de “Tabela Periódica e propriedades periódicas” que decaiu sua aparição em 1% quando comparado com os canais pessoais e a temática “Atomística, Modelos atômicos” que saem dos 21% de aparição nos canais pessoais e representam apenas 16% nos canais comerciais. Ainda destacamos que esse tópico não aparece em todos os canais comerciais, diferentemente dos canais pessoais analisados, em que todos tinham pelo menos um vídeo envolvendo a temática. O foco na produção do ensino de Química Orgânica também proporcionou um aumento significativo saindo de 9% nos canais pessoais para 13% nos canais comerciais, ultrapassando o assunto eletroquímica que diminuiu de 14% (canais pessoais) para 11% nos canais comerciais.

No que se refere aos vídeos mais assistidos, observamos uma variedade de assuntos sendo abordados, como ilustra a Tabela 3. Para estes canais encontramos principalmente sobre os tipos de vídeos de Moran (1995), uma maior diversidade como por exemplo vídeos como uma ilustração, no qual o professor segmenta o tempo de vídeo para a reprodução de um documentário ou faz uso de animações, ambos recursos que por sua vez acionam 4 princípios de Mayer que são os princípios da contiguidade espacial, da contiguidade temporal, da sinalização e da modalidade.

Tabela 3. Visualizações e interações nos principais vídeos dos canais comerciais.

Canal	Assunto do vídeo mais visualizado	Nº de inscritos do canal	Visualizações	Comentários
CC01	Química Orgânica	21.600	1247	8
CC02	Modelo de Thompson e Rutherford	21.700	113	2
CC03	Propriedades da matéria	31.900	2689	27
CC04	Cloroquina nas reações orgânicas	44.500	1504	0
CC05	Química ENEM Separação de misturas (Questão)	55.100	4852	48
CC06	Solução tampão (Questões)	82.300	1284	3
CC07	Evolução dos modelos atômicos	84.000	405	3
CC08	Raio atômico e iônico Propriedades Periódicas	142.000	14766	35
CC09	Unidade de Massa Atômica (u.m.a)	192.000	1400	11

Fonte: O autor (2021).

O canal CP09 durante o período de análise dos dados apareceu como o mais inscritos deste grupo do início ao fim, mas mesmo assim, seus inscritos não converteram em visualizações e interação, fazendo com que o canal não ficasse nem entre os cinco mais visualizados. Contudo, o canal apresenta uma proposta clara em seus vídeos predominantemente produzidos com aulas expositivas dialogadas ministradas por uma dupla de professores que apresentam sinergia entre si. Um dos comentários observados sobre esta interação entre os professores foi “Muito obrigado, por trazerem esse conteúdo gratuito com tamanha qualidade e carisma” (Comentário do vídeo do CC09). Outra curiosidade vem do canal CC04, que nasceu de uma vontade de um dos professores em publicar todas as 1153 (mil cento e cinquenta e três) aulas de Química de forma voluntária em conjunto com seu grupo de professores parceiros, e em sua aula mais visualizada nesse período, sobre cloroquina, o canal

resolveu desativar a parte de comentários (apagando os outros já existentes) devido à grande polêmica política que pairava na época e por isso o canal não apresenta nenhum comentário.

O canal CC02 apresenta uma estética do visual das miniaturas não muito adequada ao leitor, pois algumas delas não continham ilustrações ou títulos chamativos, além de estarem desorganizadas, contrariando um dos princípios da multimídia de Mayer (2005), o princípio da sinalização, que afirma que quando temos uma imagem bem representada e organizada as pessoas aprendem melhor. Ademais, em alguns vídeos deste canal não deixa clara a proposta de aula, se é para alunos de Ensino Médio ou Superior, além de ser o único dentro dos canais comerciais que não disponibilizou nenhuma rede social. Tal fato possivelmente acarretou em um baixo crescimento de inscritos no canal fazendo com que quase fosse ultrapassado pelo canal CC01 durante o período de análise dos canais (março-novembro de 2021).

Por sua vez, o CC01, durante o período analisado (março-novembro de 2021) melhorou as artes e os *designs* de suas miniaturas além de explicitar separando com um travessão nos títulos das suas produções o seu foco, como por exemplo, “... – Química do 7º Ano...”, o que possivelmente levou a contribuir com o um maior engajamento e, conseqüentemente, no aumento do número de inscritos, que cresceu em 11% (Gráfico 8) mostrando concordância com Gelli (2021) no que diz respeito ao cuidado e capricho em suas miniaturas e títulos de vídeos.

Após a etapa de análise das temáticas mais abordadas nos canais, passamos a apresentar os vídeos com maior e menor engajamento a partir do número de “gostei” (Tabela 4).

Tabela 4. Vídeos mais e menos bem avaliados de cada canal comercial.

Canal	Assunto do vídeo mais visualizado	Quant. de gostei	Tipos de Engajamento	Quant. de Princípios de Mayer	Tipo de vídeo de Moran
CC01	Modelos atômicos	125	2	5	Como Conteúdo.
	Teoria ácido-base de Brønsted e Lowry	20	–	5	Como Conteúdo
CC02	Modelo atômico de Thompson e Rutherford	40	2	9	Como Conteúdo e como Ilustração.
	Separação de misturas	3	–	9	Como Conteúdo e como Ilustração.
CC03	Propriedades da matéria	248	2	5	Como Conteúdo e como Integração.

	Propriedades da matéria conceitos básicos	10	2	5	Como Conteúdo.
CC04	Polissacarídeos e açúcares	1200	2	5	Como Conteúdo.
	Reações de oxirredução	62	2	5	Como Conteúdo.
CC05	Separação de misturas (Questões ENEM)	986	2	5	Como Integração.
	Eletroquímica (Questões ENEM)	85	2	5	Como Integração.
CC06	Solução tampão (Questões)	1100	2	5	Como Conteúdo e como Integração.
	Titulação	12	–	5	Como Conteúdo.
CC07	Evolução dos modelos atômicos	50	2	5	Como Conteúdo.
	Gases (Questões)	11	2	5	Como Integração.
CC08	Raio atômico e iônico, propriedades periódicas	2000	3	5	Como Conteúdo.
	Radioatividade	200	–	5	Como Integração.
CC09	Unidade de Massa Atômica (u.m.a.)	127	2	5	Como Conteúdo.
	Alcenos e alcinos	23	2	5	Como Conteúdo.

Fonte: O autor (2021).

Para cada um dos nove canais temos dois vídeos (um com maior número de “gostei” e outro com o menor número de “Gostei”), totalizando 18 vídeos cada um sendo analisado pelo tipo de vídeo descrito por Moran (1995) e pelos princípios de Mayer (2005).

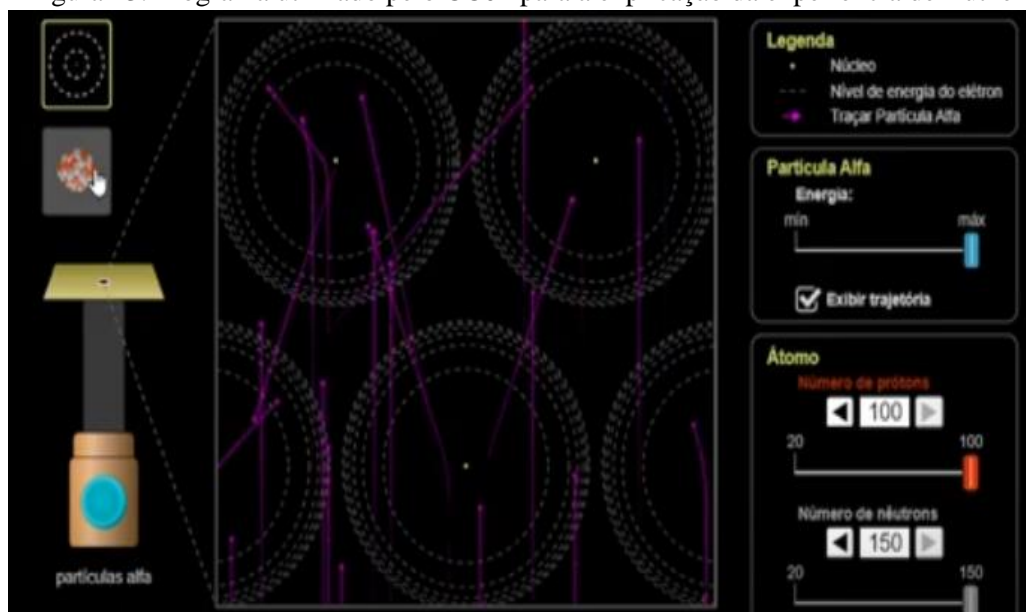
Na tabela 3 e 4, observamos novamente o canal com maior número de inscritos, o CC09, que não é revertido em número de “Gostei”, assim apresentando menor número de curtidas para canais menos volumosos (com menos inscritos) como o CC08, e o CC07 possuindo menor quantidade de curtidas que o CC06, CC05 e CC04 respectivamente em ambos os vídeos.

O grande destaque foi o vídeo mais bem avaliado do CC08, pois foi o único que apresentou interações entre discentes na aba dos comentários, mesmo com seus vídeos que chegaram a duração média de duas horas e uma média de aproximadamente duas mil visualizações nos 8 meses avaliados. O canal mostra uma didática singular e de criatividade para envolver os estudantes, por exemplo, em um de seus vídeos o apresentador/professor imitou a voz de famosos em determinados momentos da aula, enquanto os mantinham focados no conhecimento que estava sendo discutido, com se retorno imediato nos comentários, do tipo:

“Só consigo aprender Química aqui professor. O senhor salvou meu estudo de Química e por favor continue fazendo a voz do Silvio Santos, traz uma leveza para o estudo (risos)!” (comentário do vídeo do CC08), “Verdade, ele é o único docente que fala em uma linguagem mais simplificada” (comentário do vídeo do CC08), em que o professor responde (dando *feedback* a interação com os estudantes) “Fico feliz demais em poder ajudar! Obrigado pelo carinho e não esquece de me seguir no *Instagram!*” (comentário do vídeo do CC08). Estudantes dando o retorno e parabenizando a estratégia didática utilizada pelo professor no processo de ensino e aprendizagem é um bom indício de que o objetivo de que a aprendizagem foi bem sucedida (PEREIRA, 2020). Este vídeo do CC08 foi o único que observamos o engajamento social. Já que nos demais vídeos, foram identificados apenas os engajamentos cognitivos e o social. A resposta do discente ao comentário, elogiando a coloquialidade do professor no momento da aplicação didática, é explicada pelo princípio da personalização de Mayer (2005), tratando a facilitação da aprendizagem através de uma linguagem em conversação, em vez de uma linguagem mais formal sendo o canal que mais se utilizou deste princípio.

Em relação aos princípios de Mayer depreendidos nos vídeos analisados na Tabela 4, os 5 princípios que foram basilares e encontrados em comum a todos os vídeos foram: (i) o princípio da personalização; (ii) o princípio da voz; (iii) o princípio da imagem; (iv) o princípio multimídia; (v) e o princípio do pré-treinamento ou conhecimento prévio. Os mesmos princípios que regeram as produções dos canais pessoais. Entretanto, os vídeos do CC02 se mostram diferentes aos demais no que diz respeito ao princípio da multimídia. Os dois vídeos (o mais curtido e o menos curtido) apresentaram mídias que buscavam interagir com o visualizador. No primeiro, que tratava dos modelos atômicos de Thomson e de Rutherford, o professor separou uma parte do vídeo para passar um documentário narrando e ilustrando com filmagens e animações a experiência de Thomson, seguido de uma representação em um programa computadorizado para a experiência de Rutherford e seu espalhamento de partículas alfa (Figura 13). No segundo vídeo as separações de misturas foram explanadas por meio esquemas de instrumentação em 2D. Essas estratégias de visualização correspondem aos 4 princípios da multimídia: da contiguidade espacial, da contiguidade temporal, da sinalização e da modalidade.

Figura 13. Programa utilizado pelo CC02 para a explicação da experiência de Rutherford.



Fonte: O autor (2021).

Analisando os tipos de vídeo descritos por Moran (1995), estes dois vídeos (o mais curtido e o menos curtido) do CC02 foram os únicos que receberam a tipificação de vídeo como ilustração, pois buscou ilustrar os fenômenos, mostrando domínio da coerência na utilização desses recursos. Para os outros 16 vídeos temos, novamente, a predominância dos vídeos como conteúdo de ensino e como integração, ou seja, com dinâmicas semelhantes aos vídeos produzidos pelos canais pessoais, seguindo uma aula expositiva geralmente dialogada com o auxílio dos comentários e no caso dos vídeos como integração a técnica de ensino utilizada é a resolução de questões.

3.3 Canais Pessoais X Canais Comerciais

A partir das descrições dos aspectos desenvolvidos nos focos das produções no ensino de Química no *YouTube*, foram analisados diversos conteúdo produzidos pelos canais investigados, que levou a mais de 600 vídeos computados e produzidos neste período (Tabela 5).

Tabela 5. Total dos vídeos produzidos pelos canais

Canal	Nº de vídeos	Canal	Nº de vídeos
CP01	102	CC01	14
CP02	37	CC02	36
CP03	11	CC03	5
CP04	17	CC04	3
CP05	90	CC05	71
CP06	86	CC06	25

CP07	37	CC07	4
–	–	CC08	63
–	–	CC09	11
Total	380	–	232
Total de vídeos	612		

Fonte: O autor (2021).

A partir desses dados, nesta pesquisa buscamos identificar também algumas diferenças e semelhanças entre os canais nos seguintes aspectos:

- ✓ uso das redes sociais (empregadas para interação e engajamento);
- ✓ foco dos assuntos mais abordados;
- ✓ tipos de vídeos observados;
- ✓ tipos de engajamentos observados;
- ✓ presença dos princípios da aprendizagem multimídia.

Em relação às redes sociais mais utilizadas pelos canais que eram disponibilizadas para o contato e interação com os criadores de conteúdo, destacamos a comparação no Gráfico 9.

Gráfico 9. Engajamento através das redes sociais dos canais.



Fonte: O autor (2022).

Os dados dispostos no Gráfico 9 revelam que dos sete canais pessoais, apenas 5 se preocuparam em deixar as redes sociais para posterior interação e engajamento com os seus públicos. Desse modo, dois canais não disponibilizaram nenhuma rede social (CP04 e CP05). Já nos canais comerciais apenas um (CC02) dos nove não disponibilizou alguma rede social para interação com os seguidores. Destaca-se que a rede social que foi compartilhada por todos

os 13 canais para interação com seus seguidores foi o *Instagram*³. O *Instagram* tem hoje uma grande influência no comportamento social de jovens e adultos (PEREIRA; SILVA JÚNIOR; SILVA, 2019) como visto no trabalho de Batista e Rodrigues (2014) no qual a criação de uma atmosfera social atrativa, leva a uma popularização da mesma, exercendo influência na formação e evolução pessoal de seus participantes. E de acordo Alves e Dias (2011), o uso das redes sociais vieram para complementar o processo de ensino e aprendizagem seja dentro do contexto de sala de aula ou fora dela.

No que diz respeito aos “assuntos dos vídeos mais visualizados” tratados nas tabelas 1 e 3, depreende-se que os canais pessoais tiveram boa parte do seu público com foco em assistir as resoluções de exercícios e revisões direcionados principalmente para o ENEM. Já nos comerciais, mesmo com uma aula sendo a resolução de questões do ENEM, a predominância é de aulas expositivas dialogadas, pois todos os professores pediam para as dúvidas serem redigidas nos comentários, mesmo que em alguns vídeos os produtores não respondessem aos comentários, observamos que nos vídeos os professores incentivam os estudantes a perguntar, de modo que não se tornassem um absorvedor de informação passivo (FREIRE; FAUNDEZ, 2013). Dito isto, é importante lembrar que as produções dos canais pessoais tinham um caráter de ensino virtual, de tal forma que as instruções são mais diretas, eram vídeos mais curtos (normalmente) com uma duração média de três minutos. Por exemplo, os vídeos no canal CP01, que produziu mais de 100 vídeos (durante o período de nossa análise), em que boa parte deles não ultrapassavam os cinco minutos. Já os canais CP05 e CP06, produziram 90 e 86 vídeos respectivamente, no mesmo período analisado (março-novembro de 2021).

Ao analisarmos os Canais Comerciais observamos um ambiente com mais características da prática de *e-learning*⁴, apresentando debates promovidos por mais de um docente, com encontros mais duradouros. Observamos que para o canal CC08, em determinados meses suas produções tinham duração aproximada de duas horas em média, incluindo transmissões ao vivo com abordagens interdisciplinares. Tal situação acarretou em uma produção um pouco menor quando comparada com as produções dos canais pessoais no mesmo período (232 vídeos produzidos pelos canais comerciais contra 380 vídeos dos canais pessoais). Entretanto, os canais comerciais apresentaram maior preocupação com a interação

³ *Instagram*: é uma rede social que começou suas operações em 2010. O aplicativo oferece ao usuário um grande poder de compartilhamento de imagens ou vídeos, também dando a liberdade de comentar os compartilhamentos de outrem, permitindo a interação entre seus usuários através de *likes* e chat de bate-papo.

⁴ *E-learning*: do inglês “aprendizagem eletrônica”, modalidade técnica de ensino não presencial baseado nas plataformas existentes nas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

com seu público, disponibilizando contatos com diferentes redes sociais. Ademais, diferentemente dos canais pessoais, os comerciais tiveram um produtor que cedeu o *LinkedIn* dos docentes (CC07).

Em linhas gerais os assuntos mais abordados de ambos os canais seguiram os seis assuntos mais abordados no ENEM, que segundo o portal de notícias UOL (2021) são: (i) funções orgânicas, (ii) propriedades da matéria, (iii) modelos atômicos (atômica), (iv) eletroquímica, (v) equilíbrio químico e iônico e (vi) cálculo estequiométrico.

Para os tipos de vídeos classificados por Moran (1995), a Tabela 6 descreve os vídeos mais e menos curtidos dos canais pessoais e comerciais.

Tabela 6. Tipos de vídeo observados nos vídeos mais e menos curtidos dos canais.

Tipo de vídeo	N° de vídeos dos 7* Canais pessoais	N° de vídeos dos 9* Canais comerciais
Vídeo como sensibilização	0	0
Vídeo como conteúdo de ensino	4	14
Vídeo como uma integração	11	6
Vídeo como simulação	0	0
Vídeo como produção	0	0
Vídeo como avaliação	0	0
Vídeo como ilustração	0	2
Total	15	22
Total de tipos vídeos	37	

* Analisamos dois vídeos de cada canal (mais curtido e menos curtido).

Fonte: O autor (2022).

Dos 32 vídeos analisados (14 dos canais pessoais e 18 dos canais comerciais), observamos 37 tipos de vídeos classificados por Moran (1995), em que 5 vídeos (aproximadamente 13,5% dos vídeos) apresentavam mais de um tipo de vídeo. Desses 5, três são provenientes da união entre o “vídeo como conteúdo de ensino” e o “vídeo como integração”. Em contrapartida dois deles apresentam o tipo de vídeo “como conteúdo” e “como ilustração”, evidenciando que os produtores de conteúdo elaboram certos tipos de vídeos com o foco no seu público alvo (estudantes do ensino básico). Além disso, os produtores entendem a “relevância” do tipo de vídeo produzido, já que esses tipos (conteúdo e integração ou ambos) são as mais utilizadas pela maioria dos canais com mais de 900 “gostei” (vide CC04, CC05, CC06 e o CC08).

Entendemos que estes resultados, expressos na tabela 6, atingiam uma gama significativamente inflada de tipos de vídeos, pois de 32 vídeos constatamos apenas 37 tipos

dos quais foram distribuídos apenas entre três dos sete tipos estudados por Moran (1995). Dessa maneira, analisamos os 3 últimos vídeos publicados pelos canais dentro do período estipulado da pesquisa (março-novembro de 2021), pois assim não teríamos uma visão com o foco apenas nos vídeos que apresentavam bons retorno massivo de curtidas. A Tabela 7 destaca os tipos de vídeos observados.

Tabela 7. Tipos de vídeo observados nos três últimos vídeos publicadas nos canais.

Tipo de vídeo	Nº de vídeos nos Canais pessoais	Nº de vídeos nos Canais comerciais
Vídeo como sensibilização	2	5
Vídeo como conteúdo de ensino	8	16
Vídeo como uma integração	15	7
Vídeo como simulação	1	2
Vídeo como produção	1	1
Vídeo como avaliação	0	0
Vídeo como ilustração	2	2
Total	29	33
Total de tipos vídeos	62	

Fonte: O autor (2022).

Os dados mostram que dos 48 vídeos analisados (21 dos canais pessoais e 27 dos canais comerciais) 62 tipos de vídeos foram identificados. Assim, 14 vídeos receberam mais de uma classificação do seu tipo, isto é, cerca de 30% dos vídeos analisados e registrados na tabela 7 tem pelo menos mais de um tipo de vídeo. Observamos que apenas um vídeo apresentava mais de dois tipos de vídeos. O vídeo pertence ao canal CC07 e tratava sobre desenvolvimento sustentável, lixo, poluição ambiental e biogases, e apresentava os seguintes tipos: vídeo como sensibilização, vídeo como ilustração e vídeo como conteúdo.

Em uma visão geral, não observamos uma mudança significativa na predominância dos tipos de vídeos, sendo o vídeo como integração e o vídeo como conteúdo os que mais foram identificados nas produções dos canais (pessoais e comerciais). Inicialmente o número de vídeos desses dois tipos dobraram, saindo de 4 para 8 no âmbito dos canais pessoais (conforme os dados das tabelas 6 e 7, respectivamente). O mesmo aconteceu para os vídeos contendo estes dois tipos (conteúdo e integração), porque para os primeiros vídeos que analisamos dos 16 canais, verificamos (segundo os dados das tabelas 2 e 4, respectivamente), visto que a quantidade de vídeos com os dois tipos também saíram de 4 para 8, nas condições da análise reportada na tabela 7. Em síntese, 8 vídeos continham desses tipos atuando entre conteúdo e integração enfatizando que as mídias que seguiram este tipo de sistemática foi o que mais os docentes desprenderam tempo para produzir e publicar.

É válido relatar que segundo a tabela 5 os canais CC03, CC04 e CC07 tinham publicado apenas 5, 3 e 4 vídeos, respectivamente. Após a análise dos dois vídeos mais e menos bem avaliados, ou seja, após terem 2 vídeos subtraídos deste total citado, estes canais não teriam o quantitativo de 3 vídeos suficientes para serem estudados (o CC03 ficou com 2 vídeos, o CC04 ficou com 1 vídeo e o CC07 ficou com 2 vídeos), então utilizamos como amostragem para esta parte, os últimos vídeos que foram lançados imediatamente antes do período de nossa coleta de dados. Sendo assim, seriam ponderados os vídeos mais recentes a época da análise final (novembro de 2021) dos canais CC03, CC04 e CC07, que por sua vez foram postados no período de janeiro-março de 2021.

Sobre o engajamento, os três tipos de engajamentos principais observados foram: cognitivo, emocional e social. Destes podemos ver que pelas tabelas 2 e 4, os autores se preocuparam mais com o cognitivo e o emocional, pois solicitavam sempre as dúvidas bem como as congratulações e as dúvidas. Contudo, observamos que, destes docentes (que solicitavam que os alunos escrevessem suas dúvidas e perguntas), apenas os pertencentes aos canais CP02, CP05, CP07 e CC08 que realmente respondiam as dúvidas com a finalidade do estímulo dos estudantes nos comentários. Ademais, observamos que apenas três canais pessoais conseguiram alcançar os três tipos de engajamento e apenas um canal comercial conseguiu. É nítida a diferença que os canais pessoais impuseram sobre os canais comerciais no quesito engajamento de público, em contrapartida os canais comerciais dispuseram suas redes sociais de maneira mais eficiente que os canais pessoais, conforme observado no Gráfico 9.

A luz dos princípios multimidiáticos de Mayer (2005) dos princípios observados, a Tabela 8 sumariza os nossos achados.

Quadro 3. Princípios multimídia de Mayer identificados nos canais.

Princípios multimidiáticos da aprendizagem	Canais pessoais	Canais comerciais
Voz, personalização, imagem, multimídia, conhecimento prévio	Todos	Todos
Contiguidade espacial, contiguidade temporal, sinalização, modalidade	CP02, CP03	CC02
Segmentação, redundância, coerência	CP03	–

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Dos vídeos documentados, os princípios basilares de qualquer infraestrutura para eficácia da instrução multimídia são: o princípio da voz, o princípio da personalização, o

princípio da imagem, o princípio multimídia. Estes foram observados com certa facilidade. Já em relação ao princípio do conhecimento prévio, inerente ao ensino (no nosso caso ensino de Química) por ter concepções e conceitos densos de serem identificados no primeiro momento pelos discentes (PEREIRA, 2020), não foi observado nos vídeos com certa facilidade, embora todos os vídeos analisados apresentassem esse princípio.

Destacamos que o ponto em comum entre todos os canais foi adotar dois tipos sistemáticos de aula (com exceção do CC02) que são: aula expositiva dialogada ou aula focada na resolução de questões. Assim, os cinco princípios (voz, personalização, imagem, multimídia e conhecimento prévio) se mostraram basilares para a fluência dinâmica da aprendizagem multimídia, com espaço para a formação crítica e abrindo caminhos para a exposição de um conhecimento sedutor e atraente ao estudante, pois desta maneira havia maior probabilidade do público participar ativamente (FERNANDES; SILVA, 2017) utilizando os três processos essenciais (seleção dos materiais, organização e integração) associados a aprendizagem ativa de Mayer (2005). Essa perspectiva nos mostra que os tipos de vídeos “como um conteúdo de ensino” e “como uma integração” e a combinação do quinteto de princípios da aprendizagem multimídia, foram os que mais renderam retorno (*feedback*), interações e relevância aos canais durante o período de compreensão da pesquisa para as 16 canais analisados.

Nos vídeos que foram analisados os outros sete princípios, dentre todos o espaço amostral dos 16 canais, o único que conseguiu promover os 12 princípios de Mayer foi o canal CP03. Conforme ilustrado na figura 10, referente ao CP03, o professor tinha um planejamento muito bem definido, organizado e devidamente segmentado. Isto é, conseguimos depreender dos seus vídeos, que foi um trabalho de produção que deve ter requerido horas de produção, já que durante a condução da sua explicação expositiva – para ambos os seus vídeos mais e menos curtidos (Reações inorgânicas e cadeias carbônicas, respectivamente) – o professor dizia “Para esta molécula de benzeno...”, e inclinava-se indicando o lado onde a edição colocava a molécula em tela e assim seguia nesta dinâmica. Toda esta ideia aglutinando o planejamento de aula e um bom material de aula necessário em tela, com a aula de curta duração (8 minutos) explicita o princípio da segmentação, além de poucas redundâncias que expressa o domínio do princípio da coerência, como mostra a figura 10, evidenciando também a promoção dos três processos essenciais associados a aprendizagem ativa (seleção dos materiais, organização e integração). Os vídeos deste canal (CP03) possibilitavam ao estudante passar pelo ciclo esquemático da aprendizagem multimídia de maneira clara e pragmática, conferindo ao CP03 o destaque de ter todos os 12 princípios multimidiáticos presentes no vídeo analisado.

Já em relação aos canais comerciais, o canal que teve maior número de princípios (cinco no total) foi o CC02. Este canal adquiriu os mesmos princípios que o CP02, pois a edição nos momentos das ilustrações não estava muito coerente dentro da proposta do “vídeo como uma ilustração”, porém a tela visualizada era muito poluída com informações do canal, artes de molduras. Entretanto, o CC02 apresentou um diferencial na utilização do programa 2D para a explicação do espalhamento de radiação alfa no experimento de Rutherford (Figura 13), tratando de maneira bastante simples a sequência lógica de raciocínio para o estímulo dos três processos essenciais para a aprendizagem ativa (seleção dos materiais, organização e integração) pelo aluno. Em complemento, o vídeo de CC02 construiu um sólido planejamento de aula para a construção da aprendizagem dos estudantes que assistiram ao vídeo dentro das suas limitações de recursos. Sendo assim, ao CC02 foram atribuídos os 4 princípios multimídia que regem a abordagem de um vídeo como ilustração, que são os princípios da contiguidade espacial e temporal, sinalização e modalidade.

E por fim, foi observado por alguns professores que trabalham nos canais estudados por esta pesquisa (o do canal CC02 incluso) que infelizmente esse tipo de trabalho com uma qualidade razoável ainda não é questão apenas de vontade para o exercício de uma boa docência multimidiática, mas também no tocante ao custo/benefício para os produtores de conteúdo, visto que para muitos deles os canais ainda não dão retorno financeiro suficiente para que eles possam investir em equipamentos e profissionais multimidiáticos como uma melhoria para suas produções.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste estudo foi analisar os vídeos produzidos para o ensino de Química nas páginas mais acessadas na plataforma *YouTube*® no ano de 2021. Para isso realizamos uma seleção dos canais mais acessadas e as classificamos em dois tipos: canais pessoais e canais comerciais. No total foram analisados 16 canais (sete canais pessoais e nove canais comerciais) que disponibilizavam 612 vídeos. Destes, analisamos 35 vídeos dos canais pessoais e 45 dos canais comerciais.

Em nossa análise observamos que os conteúdos mais abordados nos canais investigados foram: funções orgânicas, propriedades da matéria, modelos atômicos, atômica, eletroquímica, equilíbrio químico e iônico e cálculo estequiométrico. A pesquisa revelou que esses conteúdos eram abordados na forma de aulas expositivas dialogadas e aprofundadas por meio da resolução de questões.

No que diz respeito ao aumento de público consumidor nas páginas mais acessadas no período letivo corrente do ano de 2021, observamos que o CC08, com 15% de aumento de inscritos foi o canal que mais cresceu, o que menos cresceu foi o canal CP01 com 100 inscritos e a média de crescimento geral dos 16 canais (sete canais pessoais e nove canais comerciais) foi de 10%.

Percebemos que os vídeos analisados apresentavam pelo menos 5 princípios da aprendizagem multimídia de Mayer (2005). Os canais pessoais apresentaram uma média de seis princípios da aprendizagem multimídia, sendo que o canal que mais apresentou os princípios foi o CP03 com 12 princípios. Já para os canais comerciais, os resultados mostraram que a média de princípios da aprendizagem multimídia presente era de 5 princípios, em que o canal CC02 foi o que mais identificamos os princípios, com 9 no total.

Em relação aos tipos de vídeos produzidos nos canais analisados, os dados revelaram que o tipo de vídeo como integração foi o mais abordado nas produções de ambos canais (pessoais e comerciais), seguido do tipo de vídeo como um conteúdo de ensino. Nos canais pessoais o tipo de vídeo classificado por Moran (1995) mais presente foi o vídeo como integração, esse tipo de vídeo é caracterizado pela elucidação de questões elencadas pelo professor. Já o tipo de vídeo como avaliação foi o único tipo não observado em nenhum dos canais 16 canais. Já nos canais comerciais o tipo de vídeo mais observado foi o vídeo como conteúdo de ensino.

Dos quatro tipos de engajamentos possíveis (comportamental, emocional, cognitivo e social), na análise dos vídeos identificamos os engajamentos do tipo emocional, cognitivo e

social. O engajamento emocional e cognitivo foram os que estiveram mais presentes nos vídeos, representando 97% do total. Em relação aos canais pessoais observamos a presença dos engajamentos emocional, cognitivo e social, porém o engajamento emocional foi o mais presente. O engajamento comportamental não foi observado em nenhum dos vídeos dos canais pessoais. Já para os canais comerciais notamos que a presença dos engajamentos emocional, cognitivo e social, de modo igual aos canais pessoais, o engajamento emocional foi o mais observado. O engajamento comportamental também não foi observado em nenhum dos vídeos dos canais comerciais.

Por fim, acreditamos que o trabalho se dá como concluído e não como finalizado, pois a formação inicial e continuada da docência é que criará o nosso diferencial como defensores de uma educação de qualidade utilizando ou não as TDIC, com ou sem instrução multimídia mas sim valorizando cada aprendizado colhido em cada experiência nos processos de ensino e aprendizagem que nos debruçamos.

REFERÊNCIAS

- ALVES, P.; DIAS, P. **Redes sociais na aprendizagem**. In: Livro educação e tecnologias: Reflexão, inovação e práticas. Publicação digital, Lisboa, 2011. Disponível em: <http://livroeducacaoetecnologias.blogspot.com.br/>. Acesso em 23 mar. 2022.
- ARANHA, C.P. et al. **O YouTube como Ferramenta Educativa para o ensino de ciências**. Olhares & Trilhas. v.21, n.1, 2019.
- ASLAM, S. **YouTube by the Numbers: Stats, Demographics and Fun Facts**. Disponível em: <https://www.omnicoreagency.com/youtube-statistics/>. Acesso em: 7 abr. 2022.
- BERNARDO, V. **Educação a distância: fundamentos**. Universidade Federal de São Paulo UNIFESP. Disponível em: <http://www.virtual.epm.br/material/tis/enf/apostila.htm#>. Acesso em: 20 mar. 2022.
- BOCK, A. M. B. **O compromisso social da psicologia: contribuições da perspectiva sócio-histórica**. In: **Revista Psicologia em foco**. Aracaju, Faculdade Pio Décimo, v. 1, n. 1, jul./dez. 2008, p.1-5. Disponível em: http://linux.alfamaweb.com.br/sgw/downloads/161_044303_1.pdf. Acesso em 11 abr. 2022.
- BRASIL. Decreto 5.622, de 19 de dezembro de 2005. Regulamenta o artigo 80 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 20 dez. 2005**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/. Acesso em: 30 mar. 2022.
- BRASIL. Decreto 9.057, de 25 de maio de 2017. Regulamenta o artigo 80 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 20 dez. 2005**. Disponível em: <https://www.semesp.org.br/wp-content/uploads/2017/05/COMUNICADO-JURIDICO-DECRETO-MEC-N-9-057-DE-25-DE-MAIO-DE-2017-2.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2022.
- COBO, C. R.; PARDO, H. K. **Planeta Web 2.0 Inteligencia colectiva o médios fast food**. Grup de Recerca d'Interaccions Digitals, Universitat de Vic. Flacso México. Barcelona / México DF. 2007.
- COSTA, K. S.; FARIA, G. G. EAD: sua origem histórica, evolução e atualidade brasileira face ao paradigma de educação presencial. In: CONGRESSO INTERNACIONAL ABED DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 14., 2008, Santos. **Anais...** Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2008/tc/552008104927AM.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2022.
- FLANING, A. E.; KIEWRA, K. A. What college instructors can do about student cyber-slacking. **Educational Psychology Review**, v. 30, n. 2, p. 585- 597, 2018.
- FREDRICKS, J. A. et al. (2004). **School Engagement Potential of The Concept. Review of Educational Research**, 74(1), 59-109. <https://doi.org/10.3102/00346543074001059>.
- FREDRICKS, J. A.; MCCOLSKEY, W. (2012). **The Measurement of Student Engagement: A Comparative Analysis of Various Methods and Student Self-report Instruments**. In S. L.

Christenson et al. (Org.). *Handbook of Research on Student Engagement* (pp. 763–782). New York: Springer.

FRIEDRICKS, J. A. et al. (2016). *Using qualitative methods to develop a survey measure of math and Science engagement. Learning and Instruction*, 43, 5–15. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.01.009>

GIL, A. C. Questionário. In: GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. p. 121-135.

INTERNET SYSTEMS CONSORTIUM. *ISC knowledgebase Internet host's*. Disponível em: <https://www.isc.org/>. Acesso em: 16 mar. 2022.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Papirus Editora, 2003.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Papirus Editora, 2003.

LEITE, B. S. **Tecnologias no ensino de química: teoria e prática na formação docente**. Appris Editora e Livraria Eireli-ME, 2015.

LIMA, J.; CAPITÃO, Z. **e-learning e e-conteúdos**. Aplicações das teorias tradicionais e modernas de ensino e aprendizagem a organização e estruturação de e-cursos. Centro Atlântico 2003. Pt

LYTRAS, M. et al. *Digital libraries in the knowledge era: Knowledge management and Semantic Web technologies, Library Management*, v. 26, n. 4/5, p.170 – 175, 2005.

MACHADO, S. C.; RAMOS, I. de J. Mapeamento sobre a incorporação das TDIC no ensino médio nos últimos 8 anos. **Informática na Educação: Teoria e Prática**, v. 22, n. 3, p.83-94, 2019. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/94559/55727>. Acesso em: 25 fev. 2022.

MAYER, Ricahrd E. Concepção de Conteúdos e Cursos Online. In: MIRANDA, Guilhermina Lobato et al. **Teoria cognitiva da aprendizagem multimédia**. 1. ed. Lisboa: Relógio d'Água Editores, 2009. cap. 3, p. 207-237.

MAYER, Richard E. Cognitive theory of multimedia learning. In: MAYER, Richard E. **Cognitive theory of multimedia learning**. The Cambridge handbook of multimedia learning, v.3148, 2005.

MCC-ENET. **Indicadores de consumo**. Disponível em: <https://www.mccenet.com.br/>. Acesso em: 16 mar. 2022.

MEDINA, M. N.; BRAGA, M.; REGO, S. C. **Ensinar Ciências para alunos do século XXI: o uso de videoaulas de Ciências da Natureza por alunos do Ensino Médio de uma escola pública federal**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10., 2015, Águas de Lindóia. Anais [...]. Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015.

MORAN, J. M. **O vídeo na sala de aula. Comunicação & Educação**, ano 1, n. 2, p. 27-35, 1995.

O'REILLY, T. *What is Web 2.0. Design patterns and business models for the next generation of software*. 2005. Disponível em: <https://www.oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html>. Acesso em: 18 mar. 2022.

PAPERT, S. **A família em rede**: ultrapassando a barreira digital entre gerações. Título original: *The Connected Family: bridging the digital generation gap*. Lisboa: Relógio D'Água Editores, 1997.

PAULA, H. F.; TALIM, S. L.; SALEMA, C. S.; LAMILO, V. R. (2021). **Engajamento de estudantes em um Ensino Remoto e Emergencial de Física**. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 23.

PEREIRA, J. A.; SILVA JÚNIOR, J. F. S.; SILVA, E. V. Instagram como ferramenta de aprendizagem no ensino de química. **REDEQUIM**, Recife, v. 5, n. 1, p.119-131, 2019. Disponível em: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2099>. Acessado em: 17 mar. 2022.

REIMERS, F. M.; SCHLEICHER, A. A framework to guide an education response to the COVID-19 Pandemic of 2020. **OECD**, v. 14, n. 2020, p. 2020-04, 2020. Tradução Raquel de Oliveira e revisão de Claudia Costin e Teresa Pontual. Disponível em: <https://www.aforges.org/wp-content/uploads/2020/04/framework.pdf>. Acesso em: 11 fev. 02 2022.

SANTOS, L. M. A.; TAROUCO L. M. R. **A importância do estudo da teoria da carga cognitiva em uma educação tecnológica**. 2007.

SANTOS, R. A.; OLIVEIRA, S. R. Paradigmas educacionais e suas influências na formação e na prática pedagógica de professores. **Revista Interface** (Porto Nacional), n. 10, 2016.

SILVA, F. S.; SERAFIM, M. L. Redes sociais no processo de ensino e aprendizagem: com a palavra o adolescente. In: SOUSA, Robson Pequeno de; BEZERRA, Carolina Cavalcanti; SILVA, Eliane de Moura; MOITA, Filomena Maria Gonçalves da Silva (Orgs.). **Teorias e práticas em tecnologias educacionais**. Campina Grande: EDUEPB, 2016. p. 67-98. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/fp86k/pdf/sousa-9788578793265-04.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2022.

SILVA, H. F.; CARVALHO, A. B. G. Ações educacionais em informática: Breve histórico da informatização da Educação Brasileira às ações em tecnologias educacionais na Rede de Escolas Municipais do Recife. In: CTRL+E, 2., 2017, Mamanguape. **Anais Ctrl+E**. Mamanguape: Ctrl+e 2017, 2017. p. 238 - 249.

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

SWELLER, J. (2005a). *Implications of cognitive load theory for multimedia learning*. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 19–30). New York: Cambridge University Press.

SWELLER, J. (2005b). *The redundancy principle in multimedia learning*. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 159–168). New York: Cambridge University Press.

VIDAL, F. L. K.; REZENDE FILHO, L. A. C. Utilização de recursos audiovisuais (RAVS) na educação em ciências: uma análise dos trabalhos publicados nos I, II e III EREBIO (SE) e I ENEBIO. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

XAVIER, A. R.; FIALHO, L. M. F.; LIMA, V. F. Tecnologias digitais e o ensino de Química: o uso de softwares livres como ferramentas metodológicas. **Foro de Educación**, v. 17, n. 27, p. 289-308, 2019.

YOUTUBE. **Youtube para a Imprensa**. Brasil. Disponível em: <https://blog.youtube/press/>. Acesso em: 7 abr. 2022.