

Análisis de los videos producidos en los canales más accedidos de la plataforma YouTube en 2021 para la enseñanza de Química

Francisco de Assis Alves Neto

chiconetz97@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-0538-1792>

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
Recife, Brasil.

Bruno Silva Leite

brunoleite@ufrpe.br

<https://orcid.org/0000-0002-9402-936X>

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
Recife, Brasil.

Recibido: 12/02/2023 **Aceito:** 01/06/2023

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo analizar los videos producidos para la enseñanza de la Química en las páginas de YouTube más visitadas en el año 2021. De esta forma, indagamos qué contenidos, tipos de videos y principios del aprendizaje multimedia de Mayer estaban presentes en las producciones audiovisuales. de estas paginas La investigación se llevó a cabo en cuatro etapas: (1) selección de páginas en la plataforma YouTube; (2) clasificación de canales; (3) análisis del contenido de Química cubierto en los canales; (4) análisis de los principios de aprendizaje multimedia de Mayer y los tipos de videos clasificados por Moran, relacionando la exposición de contenidos y características intrínsecas trabajadas en los videos. Los resultados mostraron que al menos cinco principios de aprendizaje multimedia están presentes en las producciones. Además, observamos que el video como integración fue lo más discutido en las producciones de canales, seguido del video como contenido didáctico.

Palabras clave: Tecnologías digitales. Enseñanza de la química. Vídeos. YouTube. Aprendizaje multimedia.

Análise dos vídeos produzidos nos canais mais acessados da plataforma YouTube em 2021 para o ensino de Química

Resumo

Esta pesquisa teve como objetivo analisar os vídeos produzidos para o ensino de Química nas páginas mais acessadas do YouTube no ano de 2021. Desse modo, investigamos quais os conteúdos, tipos de vídeos e princípios da aprendizagem multimídia de Mayer estavam presentes nas produções audiovisuais dessas páginas. A pesquisa foi realizada em quatro etapas: (1) seleção das páginas na plataforma do YouTube; (2) classificação dos canais; (3) análise dos conteúdos de Química abordados nos canais; (4) análise dos princípios da aprendizagem multimídia de Mayer e dos tipos de vídeos classificados por Moran, relacionando a exposição dos conteúdos e características intrínsecas trabalhadas nos vídeos. Os resultados mostraram que pelo menos cinco princípios da aprendizagem multimídia estão presentes nas produções. Além

disso, observamos que o vídeo como integração foi o mais abordado nas produções dos canais, seguido do vídeo como um conteúdo de ensino.

Palavras chave: Tecnologias Digitais. Ensino de Química. Vídeos. Youtube. Aprendizagem Multimídia.

Analysis of videos produced on the most accessed channels of the YouTube platform in 2021 for Chemistry teaching

Abstract

This research aimed to analyze the videos produced for chemistry teaching on the most accessed pages of YouTube in the year 2021. In this way, we investigated which contents, types of videos, and principles of Mayer's multimedia learning were present in the audiovisual productions of these pages. The research was carried out in four stages: (1) selection of pages on the YouTube platform; (2) classification of channels; (3) analysis of the Chemistry content covered in the channels; (4) analysis of Mayer's multimedia learning principles and the types of videos classified by Moran, relating the exposure of contents and intrinsic characteristics worked in the videos. The results showed that at least five multimedia learning principles are present in the productions. In addition, we observed that video as integration was the most discussed in the productions of channels, followed by video as teaching content.

Keywords: Digital Technologies. Chemistry teaching. Videos. YouTube. Multimedia Learning.

1. 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 pertinente, já que nos dias atuais os desafios enfrentados pela sociedade se apresentam cada vez maiores, nos mais variados setores e suas respectivas áreas de atuação, devido à crescente demanda por melhores serviços aliado ao auxílio de recursos tecnológicos. Neste cenário, a educação aparece para acompanhar as evoluções socioculturais sendo assistida pelas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), vídeos, redes sociais, web 2.0, são alguns recursos digitais inseridos no contexto social e educacional. É com base nesse enfoque que a pesquisa foi realizada, uma vez que buscou analisar os vídeos produzidos para o ensino de Química nas páginas mais acessadas na plataforma YouTube no ano de 2021.

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, 2022). No início de 2020, disseminou-se no mundo uma doença denominada de COVID-19, causada pelo coronavírus (SARS-CoV-2) atingindo características de uma pandemia, levando a população ao isolamento social para

conter a contaminação em massa. Devido ao isolamento, vários setores foram afetados inclusive o educacional.

No Brasil, em março de 2020 as redes de ensino pública e o sistema de ensino privado suspenderam temporariamente as aulas, em combate à pandemia do novo coronavírus. 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). Infelizmente, o impacto causado pela pandemia da COVID-19 levou as instituições de ensino buscarem alternativas imediatas, e por vezes não planejadas, para o retorno das aulas.

Por outro lado, não é de hoje (nem por causa da pandemia) que pesquisas realizadas na área de ensino tratam sobre as dificuldades que os estudantes do Ensino Médio enfrentam no processo de aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Química (CEDRAN; CEDRAN; KIOURANIS, 2018; DURAZZINI et al., 2020). Diversas pesquisas destacam como a Química é ensinada nas escolas brasileiras (LIMA, 2012; MORENO; HEILDELMANN, 2017; SOUZA; LEITE, LEITE, 2015; DURAZZINI et al., 2020), apontando que os conteúdos nesta área são de difíceis compreensão para alguns estudantes, e, em alguns casos, até abstratos de serem entendidos. Além das dificuldades relatadas pelos estudantes, há também a necessidade de novas metodologias e práticas pedagógicas para o ensino de Química, que devem buscar alternativas que auxiliem os estudantes no processo de ensino e aprendizagem e que estes desenvolvam sua autonomia.

Com o isolamento social e o aumento da evasão escolar, uma das formas de mitigar as lacunas de aprendizagem ocasionadas pela pandemia da COVID-19 foi a elaboração de vídeos instrucionais pelos educadores. Assim, alguns professores tornaram-se criadores de conteúdos digitais e utilizadores de diferentes recursos tecnológicos. Este movimento migratório trouxe para a prática docente 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, ofereçam 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. Entendemos que 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.

Nesse contexto, com a finalidade de verificar as abordagens dos docentes dentro da plataforma, visto que alguns professores podem utilizar o YouTube para armazenar seus conteúdos ou disponibilizar suas redes sociais para exposição de portfólio, entre outros, esta pesquisa teve como objetivo analisar os vídeos produzidos para o ensino de Química nas páginas mais acessadas na plataforma YouTube no ano de 2021. O período escolhido se justifica por entendermos que no ano de 2020 (início da pandemia) muitos recursos digitais disponibilizados ainda estavam em caráter mais experimental (além da expectativa de que as aulas retornassem a sua normalidade). Com o crescente aumento dos casos de contágio e mortes, observamos o avanço na produção de vídeos com a intencionalidade de ensinar os conteúdos científicos como alternativa para as aulas virtuais de Química, como descrito por Leite (2020), assim no ano de 2021 consideramos que as produções no YouTube já estavam adaptadas à nova realidade educacional (da oferta de aulas virtuais de Química).

2. Tecnologias Digitais: do vídeo a multimídia

O A argumentação para utilização das TDIC como recursos para o processo de ensino e aprendizagem vai além de serem partes do cotidiano da sociedade, seu uso se justifica por apresentar resultados promissores, com melhorias na aprendizagem e oportunidades de realização de diversos tipos de atividades diferenciadas (LEITE, 2015; SCHUARTZ; SARMENTO, 2020; LOCATELLI, 2020; LOPES et al., 2022). 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 ambientes educacionais.

As TDIC na educação não se configuram no simples uso da tecnologia de maneira desarticulada e sem atitude, mas uma convergência entre a formação (inicial e continuada) dos professores e a vontade docente de promover o engajamento dos seus estudantes manifestando o interesse destes para a devida compreensão dos conceitos científicos por meio de recursos multimídia (imagens, áudio, vídeo etc.), redes sociais e internet.

Moran (1995) destacava que as primeiras aparições dos recursos audiovisuais começaram fundamentalmente com a utilização da televisão, que usa de uma abordagem próxima ao telespectador, sedutora, tocante e visualmente desprestigiada, sendo muito mais difícil para o educador a inserção romper a barreira do entretenimento na interpelação televisiva. Nesse sentido, o vídeo se tornou um recurso bastante utilizado no contexto educacional (BURGOS; CASTILLO, 2022; LEITE, 2022). Moran (1995), destaca alguns tipos de vídeos que são utilizados por meio das TDIC: Vídeo como sensibilização; Vídeo como conteúdo de ensino; Vídeo como uma integração/suporte; Vídeo como simulação; Vídeo como produção/expressão; Vídeo como avaliação; Vídeo como ilustração.

Com o advento da internet e crescimento das redes sociais o uso de vídeos está cada vez mais presente na vivência das pessoas, graças a praticidade na sua criação e divulgação. 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 ensinar e aprender (MEDINA; BRAGA, REGO, 2015; SILVA; PEREIRA, ARROIO, 2017; BURGOS; CASTILLO, 2022). 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. Uma dessas redes é o YouTube.

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”. No Brasil, 92% dos internautas brasileiros estão nas redes sociais, no YouTube esta porcentagem corresponde a 17% (BRASIL, 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 crescimento dos canais de videoaulas no YouTube.

Por outro lado, para explicar o uso de recurso multimídia na educação, Mayer (2020) propôs uma teoria de aprendizagem que descreve 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 estudante (MAYER, 2005).

A Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM) considera que os indivíduos aprendem melhor a partir da associação de palavras e imagens, do que apenas com palavras (MAYER, 2005, 2020). A TCAM busca estabelecer os valores educacionais e constituir princípios que direcionam a criação e avaliação do grau didático que os materiais multimídias apresentam, levando em consideração os processos cognitivos envolvidos no processamento das informações pelos estudantes (MAYER, 2005, 2020; RUDOLPH, 2017). Para Mayer (2005) doze princípios podem estar presentes durante a aprendizagem multimídia (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>Promoção da retenção e transferência do conteúdo para outras</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>

situações de aprendizagem	12) Princípio Multimídia: A aprendizagem ocorre melhor com palavras e imagens do que só por palavras, devendo a informação gráfica ser relevante à verbal.
----------------------------------	---

Fonte: Adaptado de Mayer (2005)

Por fim, Mayer (2005) defende que no caso da aprendizagem multimídia, o advento da tecnologia 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, analisar da aprendizagem multimídia no uso de vídeos, em que o ensino pode ser realizado por meio de imagens e palavras (textos ou falas), pode contribuir para identificar quais ações se mostram necessárias na elaboração e utilização desses recursos na educação.

3. Percurso metodológico

Esta pesquisa apresenta uma proposta metodológica que envolveu uma abordagem qualitativa em relação a descrição do objeto investigado e seus significados (GIL, 2017), se caracterizando como um estudo de caso 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, 2014), no qual se enquadra o YouTube (VISBAL; CRAWFORD, 2017). Segundo Johnson e Christensen (2014), o estudo de caso, bem como todo seu processo (metodologia e dispositivos de coleta e análise de dados), pode prover uma situação ideacional da investigação do nosso fenômeno.

Considerando que nesta pesquisa buscamos analisar os vídeos produzidos para o ensino de Química nas páginas mais acessadas da plataforma YouTube no ano de 2021, conduzimos a pesquisa através de quatro etapas.

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. Em seguida utilizamos como principais métricas de filtragem as opções “ano, vídeo e relevância”, com o objetivo de encontrar os canais para uma seleção prévia. Após realizada a pesquisa foram selecionadas 20 páginas que atendiam aos pré-requisitos.

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 até a resposta do produtor de conteúdo; (iii) ter pelo menos um vídeo relacionado ao Ensino de Química publicado no canal. Após o uso destes critérios permaneceram 16 canais.

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.

Após a classificação dos 16 canais, observou-se que sete são canais pessoais e nove canais comerciais. Ressalta-se que o período de análise dos canais, abrangeu o período de janeiro a dezembro de 2021. 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 utilizou-se o seguinte código “CC00”, em que CC é a abreviação para Canal Comercial. A numeração adotada aos canais comerciais seguirá de 01 até 09.

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 o público-alvo destes.

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. Os canais selecionados nessa etapa tiveram seus vídeos documentados e estudados de acordo com a perspectiva de abordagem dos assuntos em torno dos princípios da aprendizagem multimídia de Mayer (2005), identificando se eles estão ou não em concordância com a TCAM, além de verificar qual tipo de vídeo é observado segundo a classificação de Moran (1995) e como as produções finais de interesse se enquadram.

4. Resultados e discussão

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, em especial da Química, uma investigação que passe a vislumbrar o foco dos vídeos produzidos no YouTube, se faz relevante, visto que por meio destes vídeos diversos estudantes utilizam para aprender os conteúdos da Química.

Em relação às métricas do YouTube é possível escolher e alterar o ordenamento de relevância para contagem de visualizações, contudo essa alteração não se mostra eficaz, visto que após realizar essa mudança, os resultados nem sempre alcançam os produtores do conteúdo almejados, mas sim vídeos de canais musicais dos mais variados gêneros constando a palavra “Química” no título. Todavia, os desenvolvedores da plataforma ainda não explicaram publicamente o que seria essa “relevância” para o YouTube, uma vez que essa “relevância” 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 (CHINTALAPATI; DARURI, 2017; SRINIVASACHARLU, 2020; IMROATUN et al., 2021).

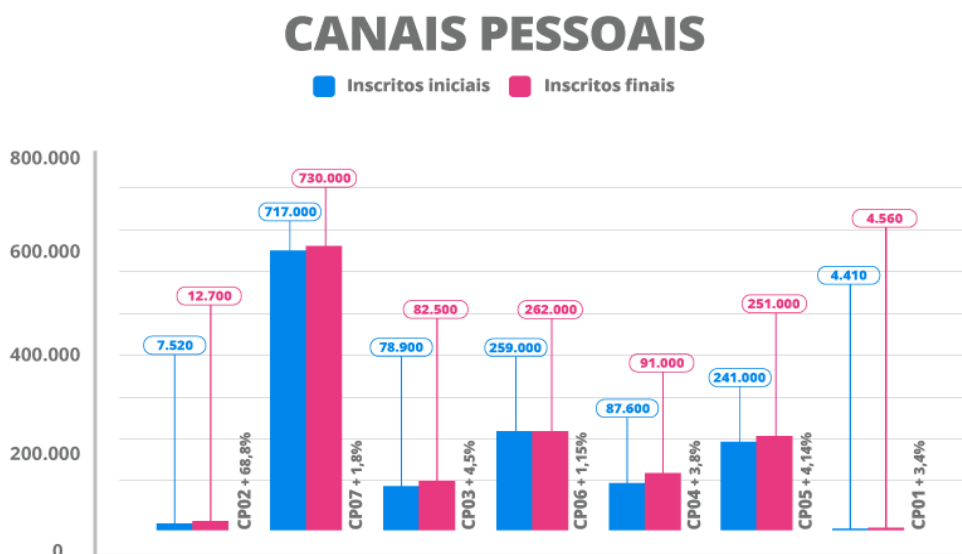
Nesse sentido, é importante salientar que mesmo com os apontamentos de Gelli (2021), a relevância ainda é extremamente subjetiva e submissa aos algoritmos sigilosos do YouTube (VISBAL; CRAWFORD, 2017; CHINTALAPATI; DARURI, 2017; SRINIVASACHARLU, 2020). Assim, devido a este fator, esta pesquisa também terá, inevitavelmente, alguma diferença em determinada escala influenciando diretamente e estando associado aos resultados mostrados e selecionados.

Destarte, 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. 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 que passaremos a descrever a seguir.

4.1 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 os títulos dos vídeos apresentavam-se rígidos (ou seja, sem apresentar detalhes de edição, nomenclaturas atrativas etc.). 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 em números menos expressivos no quantitativo de inscritos, visualizações, likes e comentários, fazendo que o engajamento seja um pouco menor nestes casos. Entretanto, observamos que a presença de tais fatores não é tão frequente nos canais mais numerosos deste segmento. O Gráfico 1 apresenta a evolução no número de inscritos nos canais pessoais considerando o ano de 2021.

Gráfico 1 - Crescimento do quantitativo de inscritos dos canais pessoais (janeiro-dezembro 2021)

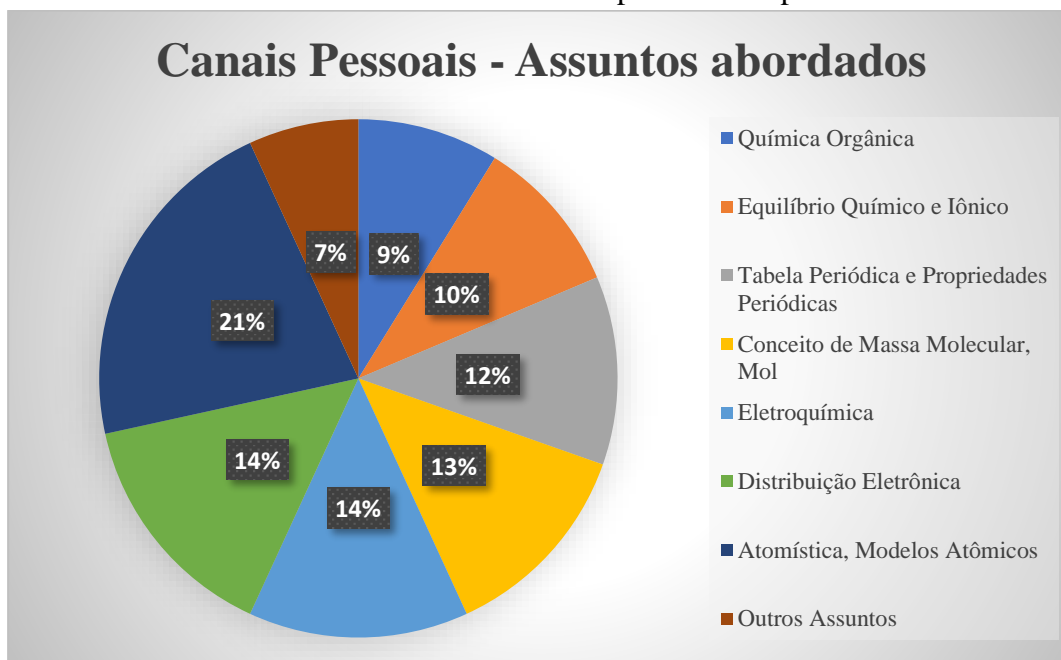


Fonte: Dados da pesquisa

É notável o aumento no quantitativo de inscritos no período de um ano, 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. Analisando o canal identificado como CP02, observamos que ele utiliza uma abordagem por meio do uso da estratégia envolvendo uma problemática relacionada ao tópico da aula nos primeiros segundos do vídeo. Essa estratégia é também adotada pelo CP03. No período analisado o canal CP02 obteve 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 analisados nos canais pessoais (35 vídeos), de maneira geral, muitos vídeos apresentavam os conteúdos por meio de aulas expositivas dialogadas, ou seja, são vídeos como conteúdo descrito por Moran (1995), em que o principal enfoque é esclarecer as dúvidas mais comuns dos estudantes sobre determinada temática. Observamos também nos vídeos analisados uma clara preocupação dos produtores com a parte introdutória no estudo da Química, refletindo-se em quase um quarto (1/4) dos vídeos como sendo para as aulas expositivas abordando atomística (21%). O segundo conteúdo mais abordado nos vídeos dos canais comerciais foi distribuição eletrônica com 14%, seguido do conteúdo envolvendo massa molecular e conceito de mol com 13%. Na sequência o conteúdo de tabela periódica foi observado em 12% dos vídeos analisados, equilíbrio químico em 10%, Química Orgânica com 9% e eletroquímica 14% (Gráfico 2). Cabe ressaltar que estes tópicos são comumente observados nas provas de Química no ENEM.

Gráfico 2 - Assuntos abordados pelos canais pessoais



Fonte: Dados da pesquisa

Durante a análise dos vídeos produzidos pelos canais pessoais, observamos a predominância de vídeos como suporte (MORAN, 1995), 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 ENEM ou em outros exames para ingresso nas Instituições de Ensino Superior (IES) públicas estaduais que não utilizam o ENEM como exame de seleção. Em alguns casos, o público alvo dos vídeos são estudantes de cursos preparatórios para o engajamento nas forças armadas como na Escola Preparatória de Cadetes do Exército (EsPCEX) e na Escola de Aprendizes-Marinheiros (EAM).

Na análise dos vídeos mais curtidos e menos curtidos de cada um dos sete canais pessoais investigados foi possível identificar os princípios da Multimídia de Mayer e os tipos de vídeo segundo Moran (Quadro 2).

Quadro 2 - Princípios multimídia e tipos de vídeos identificados em cada canal pessoal

Canal	Assunto do vídeo mais visualizado	Curtidas	Quant. de Princípios de Mayer	Tipo de vídeo de Moran
	Eletroquímica (Questões)	+ curtido	5	Integração

CP01	Princípio de Le Chatelier (Questões)	- curtido	5	Integração
CP02	Tabela Periódica	+ curtido	9	Conteúdo de ensino
	Termodinâmica (Questões)	- curtido	5	Integração
CP03	Reações Inorgânicas	+ curtido	12	Conteúdo de ensino
	Cadeias carbônicas	- curtido	12	Conteúdo de ensino
CP04	Soluções (Questões)	+ curtido	5	Integração
	Mudança de estado físico (Questões)	- curtido	5	Integração
CP05	Conceito de acidez (Questões ENEM)	+ curtido	5	Integração
	Entropia (Questões)	- curtido	5	Integração
CP06	Revisão completa de Química ENEM	+ curtido	5	Conteúdo de ensino / Integração
	Hidrólise (Questões)	- curtido	5	Integração
CP07	Resolução do 27º simulado online para o ENEM	+ curtido	5	Integração
	Equilíbrio Químico (Questões ENEM)	- curtido	5	Integração

Fonte: Dados da pesquisa

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 (MORAN, 1995) e os quatro vídeos restantes foram classificados 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 (SILVA; CARVALHO, 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), tratava-se de uma transmissão ao vivo com revisão do ENEM, possibilitando a identificação de mais de um tipo de classificação para o vídeo.

No que diz respeito a aprendizagem multimídia de Mayer (2005), observamos os princípios mais utilizados nos vídeos analisados (os vídeos com maior número e menor número de curtidas). Neste sentido, a análise dos vídeos revelou que cinco princípios da aprendizagem multimídia são intrínsecas às videoaulas dentro do YouTube, são eles: (i) o princípio da personalização; (ii) o princípio da voz; (iii) o princípio da imagem; (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 nos canais pessoais.

Os dados da pesquisa apontaram que todos os vídeos analisados do tipo integração (resolução de questões), segundo classificação de Moran (1995), eles apresentavam os cinco princípios da TCAM (princípio da personalização; princípio da voz; princípio da imagem; princípio multimídia; princípio do conhecimento prévio). Apenas 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). Observamos que dois canais (CP02 e CP03) que apresentavam mais investimento nas edições dos vídeos e na apresentação de suas obras (os vídeos apresentavam diferentes edições e suportes de apoio) apresentaram uma maior quantidade de princípios detectados. Nos vídeos de CP03, tanto o mais curtido como o menos curtido foram observados todos os 12 princípios da aprendizagem 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. O CP03 foi o único canal pessoal que apresentou os doze princípios da aprendizagem multimídia.

O canal CP03 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 2, 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, conforme destaca Mayer (2020), 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 (MAYER, 2020), 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 mostra funcional, pois possibilita engajamentos e reflexões aos estudantes. Alguns comentários

reforçam essa afirmação: “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 foi percebido nove princípios (os cinco comuns já descritos anteriormente) e quatro novos (o princípio da coerência, o princípio da sinalização, o princípio da contiguidade espacial e o princípio da contiguidade temporal). Estes quatro princípios foram destacados pela edição realizada no vídeo, uma vez que em determinados momentos da explicação, a apresentação gráfica do vídeo é substituída pelo uso de outra câmera, dando o enfoque na fala do apresentador e outras imagens são apresentadas, fazendo uso de mais de uma tela. 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 algum elemento químico na tabela, a edição corta a tela padrão de ensino para mostrar uma ilustração representativa dos dados de cada elemento como mostrado na Figura 1.

Figura 1 - Cena do vídeo mais bem avaliado do CP02



Fonte: Dados da pesquisa

Em relação a presença dos princípios de contiguidade espacial e temporal observados no vídeo mais curtido do CP02, os detalhes das imagens e palavras correspondentes são apresentados de maneira mais próxima do leitor (contiguidade espacial como visto na figura 1) 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 TCAM). 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 coletados no canal evidenciam estes princípios e processos observados quando os estudantes relatam 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) e “Ótimo vídeo, os textos e animações muito bem apresentados!” (comentário extraído do vídeo de CP02). Em relação aos comentários dos estudantes sobre os vídeos observamos que o professor dava feedback a todos, mostrando-se mais engajado com os estudantes do que no CP03 em seus vídeos comparativamente.

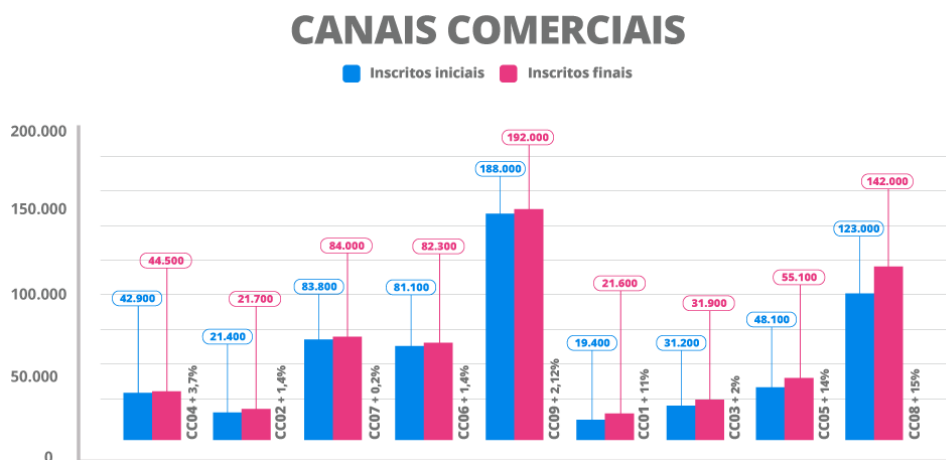
Para os canais CP01, CP04, CP05, CP06 e CP07, em que os professores realizaram as aulas de resolução de questões (com a questão sendo mostrada na tela do vídeo e seguindo toda a metodologia para a elucidação da problemática envolvida no exercício), os vídeos destes canais foram classificados como vídeo como integração (MORAN, 1995). Nos vídeos analisados destes canais os princípios da multimídia foram limitados a presença de apenas cinco princípios, principalmente por não terem espaços dentro do vídeo para a inserção de outros vídeos, animações e/ou palavras (isto é, não possibilitavam a presença de outros princípios, como por exemplo, princípios de contiguidade espacial e temporal).

4.2 Análise dos Canais Comerciais

O 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, por exemplo, na aba de envios em que se observa que as miniaturas e os títulos dos vídeos apresentam mais detalhes com artes (logos, desenhos etc.) que corroboram com a ideia de contribuição grupal para os conteúdos do canal, além de edições mais bem elaboradas em alguns casos.

Outra mudança perceptível está relacionada ao agrupamento dos canais comerciais na qual nota-se o aumento no número de vídeos de reuniões entre os professores para discutirem 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 no ano de 2021 (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Crescimento do quantitativo de inscritos dos canais comerciais (janeiro-dezembro 2021)



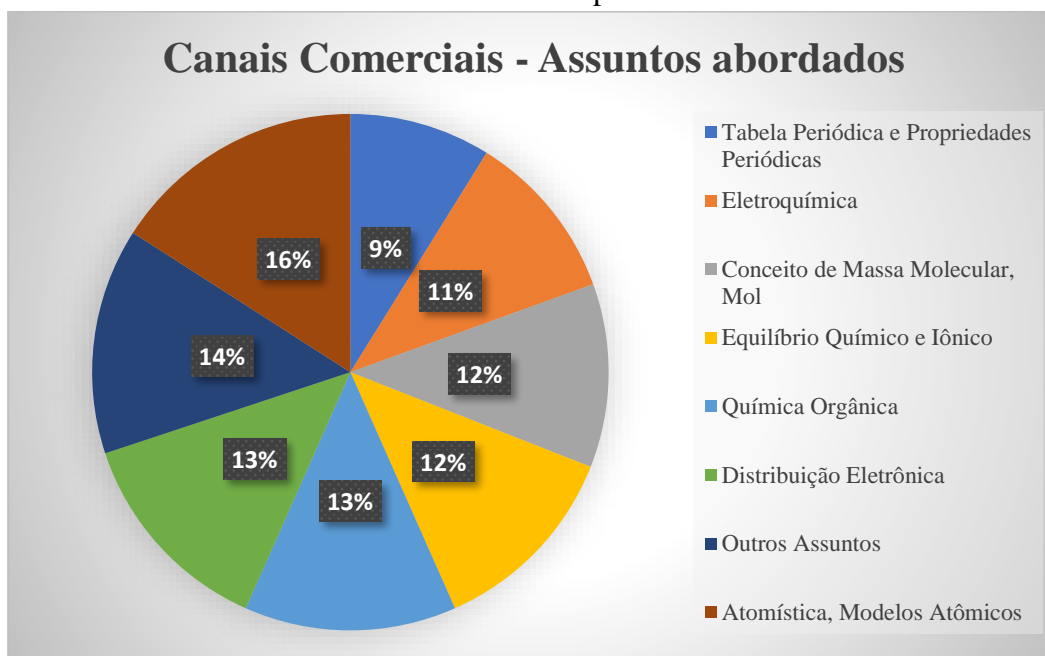
Fonte: Dados da pesquisa

A primeira diferença do gráfico 1 para o gráfico 3, é que o canal comercial com menor número de inscritos conta com 19.400 seguidores, enquanto no gráfico 3 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 (VISBAL; CRAWFORD, 2017).

Passado o período de um ano (início ao término das observações) 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, 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 consequentemente 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 aos conteúdos tratados nas aulas expositivas, observamos uma abordagem temática um pouco diferente, conforme o gráfico 4.

Gráfico 4 - Assuntos abordados pelos canais comerciais



Fonte: Dados da pesquisa

O gráfico 4 mostra que as abordagens dos canais comerciais têm algumas semelhanças com o gráfico 2, porém também apresenta diferenças pois estes assuntos são os que mais têm maior incidência nas questões de Química no ENEM. 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. Um possível motivo para 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 (Atomística, Modelos atômicos). 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.

Na análise dos vídeos mais curtidos e menos curtidos de cada um dos nove canais comerciais investigados foi possível identificar os princípios da Multimídia de Mayer e os tipos de vídeo segundo Moran (Quadro 3).

Quadro 3 - Princípios multimídia e tipos de vídeos identificados em cada canal comercial

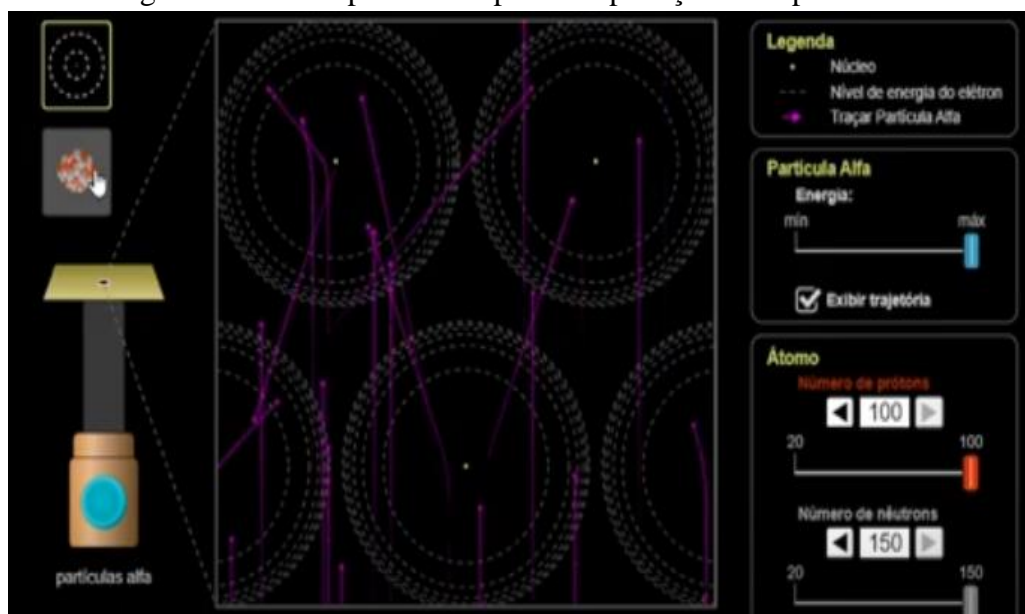
Canal	Assunto do vídeo mais visualizado	Curtidas	Quant. de Princípios de Mayer	Tipo de vídeo de Moran
CC01	Modelos atômicos	+ curtido	5	Como Conteúdo.
	Teoria ácido-base de Bronsted e Lowry	- curtido	5	Como Conteúdo
CC02	Modelo atômico de Thompson e Rutherford	+ curtido	9	Como Conteúdo e como Ilustração.
	Separação de misturas	- curtido	9	Como Conteúdo e como Ilustração.
CC03	Propriedades da matéria	+ curtido	5	Como Conteúdo e como Integração.
	Propriedades da matéria conceitos básicos	- curtido	5	Como Conteúdo.
CC04	Polissacarídeos e açúcares	+ curtido	5	Como Conteúdo.
	Reações de oxirredução	- curtido	5	Como Conteúdo.
CC05	Separação de misturas (Questões ENEM)	+ curtido	5	Como Integração.
	Eletroquímica (Questões ENEM)	- curtido	5	Como Integração.
CC06	Solução tampão (Questões)	+ curtido	5	Como Conteúdo e como Integração.
	Titulação	- curtido	5	Como Conteúdo.
CC07	Evolução dos modelos atômicos	+ curtido	5	Como Conteúdo.
	Gases (Questões)	- curtido	5	Como Integração.
CC08	Raio atômico e iônico, propriedades periódicas	+ curtido	5	Como Conteúdo.
	Radioatividade	- curtido	5	Como Integração.
CC09	Unidade de Massa Atômica (u.m.a.)	+ curtido	5	Como Conteúdo.
	Alcenos e alcinos	- curtido	5	Como Conteúdo.

Fonte: Dados da pesquisa

Em relação aos princípios da aprendizagem multimídia depreendidos nos vídeos analisados no Quadro 3, 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. Esses foram os mesmos princípios que regeram as produções dos canais pessoais. Entretanto, os vídeos analisados do canal 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 (usuário). No primeiro, que tratava dos modelos atômicos de Thomson e de Rutherford (mais curtido), 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 2). Essas estratégias de visualização correspondem aos quatro princípios da multimídia: da contiguidade espacial, da contiguidade temporal, da sinalização e da modalidade.

Figura 2 - Programa utilizado pelo CC02 para a explicação da experiência de Rutherford



Fonte: Dados da pesquisa

No segundo vídeo que tratava sobre as separações de misturas (vídeo menos curtido do canal) o conteúdo foi exposto por meio esquemas de instrumentação em 2D e animações, apresentando nove princípios da aprendizagem multimídia (princípios da personalização, da voz, da imagem, da multimídia, do pré-treinamento/conhecimento prévio, da contiguidade espacial, da contiguidade temporal, da sinalização e da modalidade).

Analisando os tipos de vídeo descritos por Moran (1995), os dois vídeos (o mais curtido e o menos curtido) do CC02 foram os únicos que receberam a tipificação de vídeo como

ilustração, pois buscavam ilustrar os fenômenos, mostrando domínio da coerência na utilização desses recursos. Para os outros 16 vídeos analisados 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.

5. 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, atomística, eletroquímica, equilíbrio químico e iônico e cálculo estequiométrico. A pesquisa revelou também 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 do ano de 2021, observamos que o canal CC08 foi o que mais cresceu tendo 15% de aumento de inscritos e o que menos cresceu foi o canal CP01 com 3,4% de aumento no número de inscritos. A média de crescimento geral dos 16 canais analisados (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 apresentou princípios, com nove 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 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. Nos canais comerciais o tipo de vídeo mais observado foi o vídeo como conteúdo de ensino. Dos tipos de vídeos descritos por Moran (1995), o vídeo como avaliação foi o único tipo não observado em nenhum dos canais 16 canais avaliados.

Por fim, acreditamos que a análise dos vídeos permite termos um panorama das produções disponibilizadas para a construção do conhecimento na Química a partir das páginas mais acessadas na plataforma YouTube no ano de 2021. Conhecer os tipos de vídeos, conteúdos e os princípios da multimídia presentes nos vídeos possibilita entender os caminhos que estão sendo conduzidos pelos produtores de conteúdos, além de saber como os estudantes, em muitos casos, aprendem Química, enquanto assistem esses vídeos. Acreditamos que novos estudos sobre como os estudantes interagem com estes conteúdos se mostra promissor.

Agradecimentos

Ao CNPq (proc. 422587/2021-4) e FACEPE (proc. APQ-0916-7.08/22) pelo financiamento da pesquisa.

Referencias

- BRASIL. **Pesquisa brasileira de mídia 2015**: hábitos de consumo de mídia pela população brasileira. Brasília: SECOM, 2015.
- BURGOS, M.; CASTILLO, M. J. Desarrollo de la competencia reflexiva en estudiantes para maestro mediante el análisis de videos educativos de matemáticas. **Paradigma**, v. 43, n. 2, p. 387-410, 2022.
- CEDRAN, Débora Piai; CEDRAN, Jaime Costa; KIOURANIS, Neide Maria Michellan. A importância da simbologia no ensino de Química e suas correlações com os aspectos macroscópicos e moleculares. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 9, n. 4, p. 38–57, jul./set. 2018.
- CHINTALAPATI, Nagapavan; DARURI, Venkata Srinivas Kumar. Examining the use of YouTube as a Learning Resource in higher education: Scale development and validation of TAM model. **Telematics and Informatics**, [S. l.], v. 34, n. 6, p. 853-860, set. 2017.
- DURAZZINI, Ana Maria Sá; MACHADO, Carlos Henrique Marquezini; PEREIRA, Ana Carolina; LIMA, Maria Cristiane; PEREIRA, Ana Maria; PERES, Claudiani Alves Pelegrini. Ensino de Química – algumas aulas práticas utilizando materiais alternativos. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 11, n. 6, p. 330–349, out./dez. 2020.

- GELLI, Pedro. 5 dicas para se tornar relevante no YouTube e ganhar dinheiro com isso. **Exame**. 2021. Disponível em: <https://exame.com/bussola/5-dicas-para-se-tornar-relevante-no-youtube-e-ganhar-dinheiro-com-isso>. Acesso em 26 jun. 2022.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2017.
- IMROATUN, Imroatun; WIDAT, Faizatul; FAUZIDDIN, Mohammad; FARIDA, Siti; MARYAM, Siti; ZULAIHA. Youtube as a Media for Strengthening Character Education in Early Childhood. **Journal of Physics: Conference Series**, [S. l.], v. 1779, p. 012064, 2021.
- JOHNSON, R. Burke; CHRISTENSEN, Larry. **Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches**. California: SAGE publications, 2014.
- KOZINETS, Robert V. **Netnografia: realizando pesquisa etnográfica online**. Porto Alegre: Penso, 2014.
- LEITE, Bruno Silva. **Tecnologias digitais na educação: da formação à aplicação**. São Paulo: Livraria da Física, 2022.
- LEITE, Bruno Silva. **Tecnologias no ensino de química: teoria e prática na formação docente**. Curitiba: Appris, 2015.
- LEITE, Bruno Silva. Da aula presencial para a aula virtual: relatos de uma experiência no ensino virtual de Química. **Educación Química**, v. 31, n. 5, p. 66-72, dez. 2020.
- LOCATELLI, S. W. Entender una reacción química entre iones a través de tecnologías digitales - límites y posibilidades. **Paradigma**, p. 172-189, 2020.
- LIMA, José Ossian Gadelha de. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. **Revista espaço acadêmico**, [S. l.], v. 12, n. 136, p. 95-101, set. 2012.
- LOPES, Wesllen Martins; CUNES, Kellen Emily Sampaio; DUTRA, Bibiana Kaiser; WOLLMANN, Ediane Machado. Construção dos saberes docentes e identidade docente de residentes no ensino remoto. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 13, n. 5, p. 1-20, out./dez. 2022.
- MACHADO, Silvia Cota; RAMOS, Ivo de Jesus. Mapeamento sobre a incorporação das TDIC no ensino médio nos últimos 8 anos. **Informática na Educação: Teoria e Prática**, Porto Alegre, v. 22, n. 3, p. 83-94, set./dez. 2019.
- MAYER, Richard E. Cognitive Theory of Multimedia Learning. In: MAYER, Richard E. (Ed), **The Cambridge Handbook of Multimedia Learning**. Cambridge: Cambridge University Press, 2005, p. 31-48.
- MAYER, Richard E. **Multimedia learning**. New York: Cambridge University Press. 2020.
- MEDINA, Márcio Nasser; BRAGA, Marco; REGO, Sheila Cristina. 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 do 10º ENPEC**. Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015, p. 1-8.
- MORAN, José Manuel. O vídeo na sala de aula. **Comunicação & Educação**, ano 1, n. 2, p. 27-35, 1995.
- MORENO, Esteban Lopez; HEIDELMANN, Stephany Petronilho. Recursos instrucionais inovadores para o ensino de química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 12-18, fev., 2017.
- REIMERS, Fernando M.; SCHLEICHER, Andreas. A framework to guide an education response to the COVID-19 Pandemic of 2020. **OECD**, v. 14, n. 2020, p. 01-40, 2020.
- RUDOLPH, Michelle. Cognitive theory of multimedia learning. **Journal of Online Higher Education**, v. 1, n. 2, p. 1-10, 2017.

- SCHUARTZ, Antonio Sandro; SARMENTO, Helder Boska de Moraes. Tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e processo de ensino. **Revista Katálisis**, Florianópolis, v. 23, n. 03, p. 429-438, set./dez., 2020.
- SILVA Francineide Sales da; SERAFIM, Maria Lúcia. 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.
- SILVA, Heitor Felipe da; CARVALHO, Ana Beatriz Gomes. 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, Marcelo José da; PEREIRA, Marcus Vinicius; ARROIO, Agnaldo. 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.
- SOUZA, Jéssica Itaiane Ramos de; LEITE, Quesia dos Santos Souza; LEITE, Bruno Silva. Avaliação das dificuldades dos ingressos no curso de licenciatura em Química no sertão pernambucano. **Revista Docência do Ensino Superior**, Belo Horizonte, v. 5, p. 135-159, 2015.
- SRINIVASACHARLU, A. Using YouTube in Colleges of Education. **Shanlax International Journal of Education**, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 21-24, mar. 2020.
- VISBAL, Joseph L. Crawford; CRAWFORD, L. Science popularization videos by independent YouTube creators and user's appropriation strategies: qualitative analysis of user comments. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDUCATION AND NEW LEARNING TECHNOLOGIES, 9., 2017, Barcelona. **Anais 9th International Conference on Education and New Learning Technologies**. Barcelona: Proceedings of EDULEARN17 Conference, 2017, p. 1546-1554.

Autores

Francisco de Assis Alves Neto

Graduado em Licenciatura em Química pela Universidade Federal Rural de Pernambuco
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Membro do Grupo de Pesquisa LEUTEQ (Laboratório para Educação Ubíqua e
Tecnológica no Ensino de Química – <http://www.leuteq.ufrpe.br>)

chiconetz97@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-0538-1792>

Bruno Silva Leite

Graduado em Licenciatura em Química pela Universidade Federal Rural de Pernambuco
Mestrado em Ensino das Ciências pela Universidade Federal Rural de Pernambuco
Doutorado em Química pela Universidade Federal de Pernambuco
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Laboratório para Educação Ubíqua e Tecnológica no Ensino de Química – LEUTEQ
(<http://www.leuteq.ufrpe.br>)

brunoleite@ufrpe.br

<https://orcid.org/0000-0002-9402-936X>

Como citar o artigo:

ALVES NETO, F. A.; LEITE, B. S. Análise dos vídeos produzidos nos canais mais acessados da plataforma YouTube em 2021 para o ensino de Química. **Revista Paradigma**, Vol. XLIV, Nro. 2, julho de 2023/ 62 - 86. DOI: 10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2023.p62-86id1322