

O ENSINO DE MATEMÁTICA PELO YOUTUBE: PRINCÍPIOS E RECURSOS METODOLÓGICOS¹

Cristiane Rebouças de Lara²
Rodrigo Farias Gama³

RESUMO

O presente artigo trata-se de uma pesquisa qualitativa e bibliográfica que objetiva analisar canais de *youtubers* brasileiros relacionados ao ensino da matemática, verificando os princípios metodológicos empregados e buscando compreender de que forma esses recursos facilitam a aprendizagem matemática. Para tanto, pesquisou-se, a partir da leitura de artigos, livros e sites de internet, os principais recursos metodológicos comumente empregados na produção de videoaulas. Na sequência, identificou-se o vídeo mais visualizado dos cinco canais de YouTube dedicados ao ensino de matemática com maior número de inscritos. Procurou-se relacionar e compreender de que forma esses artifícios metodológicos, tais como roteiro, linguagem, som e imagem, tempo de duração, ludicidade, corpo, etc, facilitam a aprendizagem matemática. Por fim, verificou-se que, embora sejam muitos os princípios metodológicos presentes nos vídeos analisados, há outros recursos que poderiam ser melhor explorados por seus criadores para tornar o processo de ensino e de aprendizagem mais eficiente.

Palavras-chave: Matemática. YouTube. Princípios metodológicos. Vídeo-aulas.

INTRODUÇÃO

O uso das tecnologias está cada vez mais presente em todas as áreas da atividade humana, especialmente nos últimos quatro anos, nos quais os educadores tiveram que encontrar outros meios para o processo de ensino e aprendizagem, uma vez que, devido à Covid-19⁴, precisaram ensinar além da sala de aula. Para isso, necessitaram utilizar plataformas, nas quais ensinavam remotamente, e enviavam arquivos de multimídia para acessar esses alunos. Como foi um plano de contingência sanitária, os educadores não tiveram tempo de se preparar para aquele momento, e cada um fez o “melhor” que conseguia. Sendo

¹ Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito obrigatório para aprovação no Curso de Matemática- Licenciatura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Ibirubá.

² Acadêmica do Curso de Matemática - Licenciatura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Ibirubá.

³ Orientador. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Ibirubá. Licenciado em Matemática (Unicruz); Especialista em Mídias na Educação (UFPel); Mestre em Educação (UFPel);

⁴ A Pandemia de Covid-19 assolou o mundo entre os anos de 2020 e 2021, matando milhões de pessoas. Apenas no início de 2022, quando as vacinas atingiram o máximo de eficácia é que a pandemia foi considerada controlada, embora surtos de novas variantes da doença ainda ocorram. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19> Acesso em: 26 out. 2022

assim, este artigo objetiva analisar canais de *youtubers*⁵ brasileiros relacionados ao ensino da matemática, verificando as metodologias empregadas e buscando compreender de que forma esses recursos metodológicos facilitam a aprendizagem matemática. Foi escolhido o YouTube⁶ como meio de pesquisa, pois pressupõe-se que é uma plataforma conhecida por grande parte da população, e por sua vez, acessada com bastante frequência.

No que se refere à metodologia, trata-se de uma pesquisa qualitativa e bibliográfica, cujo referencial teórico tem como base trabalhos acadêmicos relacionados à educação e à utilização de novas tecnologias virtuais, tal como o Youtube, como instrumento de ensino e de aprendizagem. Para contemplar cada um dos objetivos específicos e, assim, atingir o objetivo geral proposto neste estudo, foram utilizados diversos procedimentos de pesquisa, os quais se constituíram das seguintes etapas:

a) Seleção do material de pesquisa:

Foram selecionados os cinco canais educacionais brasileiros especializados em transmitir e ensinar conteúdos matemáticos com maior número de inscritos. Essa seleção ocorreu por meio de busca no Youtube, utilizando os seguintes descritores: “matemática”, “aprender matemática”, “ensino de matemática” e “cálculos de matemática”. A escolha dos descritores levou em consideração possíveis termos utilizados por usuários que buscam a plataforma para tirar dúvidas sobre tópicos desse componente curricular e, ainda, àqueles que desejam se preparar para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) ou vestibulares. Após os resultados obtidos, elencamos, utilizando o recurso *TubeBuddy Videolytics*⁷, quais os canais do Youtube possuem, à época da pesquisa, maior número de visualizações.

b) Descrição dos canais do Youtube:

A partir da escolha dos cinco canais do Youtube, produziu-se os seguintes dados que caracterizavam cada um deles: nome, data de criação do canal; número de usuários inscritos; quantidade de visualizações; responsável pelo canal; e frequência de postagem das videoaulas.

⁵ *Youtuber* é o termo utilizado para se referir à pessoa que cria conteúdo para a plataforma YouTube. (Disponível em <https://www.infoescola.com/internet/youtuber/>. Acesso em 26 out. 2022)

⁶ YouTube é uma plataforma online que permite a criação e o consumo de conteúdos em vídeo via *streaming*, portanto, não sendo necessário nenhum tipo de download para assistir aos vídeos publicados, bastando apenas o acesso à internet. Há 15 anos pertence ao grupo Google, que o comprou de seus idealizadores. (Disponível em <https://www.nuvemshop.com.br/blog/o-que-e-youtube/>. Acesso em 26 out. 2022)

⁷ O TubeBuddy Videolytics é um recurso que fornece todas as estatísticas e análises de vídeos do YouTube. Permite ver em tempo real o número de inscritos do canal, o número de visualizações do vídeo e do canal, o número de “likes” do vídeo e do canal, o número de vídeos do canal, etc.

c) Análise de videoaulas disponibilizadas pelos canais selecionados:

Selecionou-se o vídeo mais visualizado em cada um dos cinco canais, de acordo com a classificação que o próprio Youtube disponibiliza para os usuários da plataforma, ao clicar em "vídeos" e, em seguida, "populares". A análise das videoaulas se realizou em duas etapas. Na primeira, para cada um dos vídeos analisados, foram descritos os seguintes aspectos: data da postagem; tempo de duração; conteúdo abordado; metodologia(s) e recurso(s) utilizado(s) para a transmissão e ensino do conteúdo. Na segunda etapa, à luz da teoria estudada, foram apontadas as prováveis escolhas metodológicas que os *youtubers* realizaram na produção de seus vídeos, cujo objetivo seria uma melhor aprendizagem matemática de seus visualizadores. Assim, examinamos aspectos como roteiro, linguagem (formal, coloquial, humorística, com uso de bordão, etc), recursos de som e imagem (lousa real, lousa virtual, papel e caneta), tempo de duração, recursos lúdicos ou de dramatização, entre outros.

Tendo em vista a Resolução nº 510 de 7 de abril de 2016⁸, sobre a Ética na Pesquisa na área de Ciências Humanas e Sociais, observa-se que para esta pesquisa não foi necessária a aprovação em comitê de ética, uma vez que a investigação utilizou informações de domínio público para a produção dos dados, conforme disposto no artigo III da referida resolução.

1 O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM E AS MÍDIAS DIGITAIS

Ao analisar as ferramentas digitais de aprendizagem, Aguiar, Sales & Oliveira (2021) afirmam que elas possibilitam um maior protagonismo do aluno no percurso de aquisição do conhecimento, pois não apenas o educador repassa o conteúdo durante a aula, mas também o aluno passa a ser mediador dos seus estudos. Muitos estudantes visualizam videoaulas disponibilizadas em sites da internet como o Youtube tanto para aprender conteúdos novos quanto para complementar os conteúdos já aprendidos em sala de aula. Os autores ainda afirmam que a relativa facilidade de acesso à internet e a *smartphones* também contribui para o aumento da procura por novas formas de aprender digitalmente. Em contrapartida, novas formas de ensinar e de aprender estão surgindo ou sendo reinventados, em virtude dessa massificação do acesso às redes e à utilização de aplicativos. Para Junges, Rosa & Gatti (2021, p. 6), a defesa do uso das mídias sociais (como o Youtube) como instrumento de ensino e de aprendizagem está relacionado ao fato de serem ferramentas de comunicação por

⁸ Disponível em: <https://ifrs.edu.br/wp-content/uploads/2017/07/Resolu%C3%A7%C3%A3o-510.pdf> Acesso em: 04 dez. 2022

meio da web que permitem produzir e compartilhar facilmente o conteúdo na forma de palavras, imagens, vídeos e áudios.

O período vivenciado durante a pandemia de Covid- 19 mostrou que essa é uma tendência. Nessa perspectiva, o Youtube, dentre as variadas temáticas que podem ser disponibilizadas, reúne diversos canais com enfoque em disponibilizar videoaulas sobre conteúdos matemáticos, ajudando no processo de ensino e aprendizagem e servindo de facilitador para fixação do conteúdo visualizado. Segundo os pesquisadores, é incontestável a liderança do Youtube no que compete a disponibilização e compartilhamento de conteúdo de vídeo:

[...]o YouTube apresenta-se, mundialmente, como um dos maiores sites de visualização de vídeos, caracterizado por ser uma plataforma dinâmica, em que é possível “contar as visualizações”, “curtir” os vídeos, postar comentários, realizar compartilhamentos, e criar um canal específico para cada usuário [...] (AGUIAR, SALES & OLIVEIRA, 2021, p. 07).

Assim, o YouTube revela-se um exemplo precursor de recurso de compartilhamento de vídeo, que tanto os professores, quanto os alunos podem usar de forma eficaz, dentro ou fora da sala de aula, para criar envolvimento e cumprir as metas de aprendizagem. Nesse sentido, Junges, Rosa & Gatti (2021, p. 5) comentam que a funcionalidade do Youtube torna viável a criação de um ambiente pessoal e virtual de aprendizagem por meio de duas formas de interação:

a interação básica, na qual ‘o usuário pode parar e voltar o vídeo quando quiser’; e uma interatividade mais ampla, “construída por *playlists* (listas de reprodução) e *links* que permitem que o usuário pule de um vídeo para outro, além do recurso de comentários disponível no Youtube’ (JUNGES, ROSA & GATTI, 2021, p. 05).

Essas formas de interação possibilitam a construção de conhecimentos em espaços colaborativos e com abordagem de assuntos que vão além do conhecimento em si, perpassando, também, questões éticas e legais. Isso porque permitem o intercâmbio de saberes entre pessoas de diversos níveis sociais, educacionais, culturais, políticos e econômicos, democratizando o acesso e a divulgação do conhecimento.

Parece tentador essa possibilidade de aprender o tempo todo, em todo o lugar e, ainda, com a interlocução entre o produtor do vídeo e o visualizador. Entretanto, Aguiar, Sales & Oliveira (2021) alertam para a necessidade de um olhar reflexivo e crítico a respeito do uso de novas tecnologias digitais para finalidade didática, pedagógica e/ou educacional. Salientam

que as competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) enfatizam e sugerem aos educadores que usem as tecnologias digitais, de maneira ética e crítica, levando em conta desde a comunicação, até a utilização para a resolução de problemas, ajustando aquilo que se propõe com os objetivos que se deseja atingir. A 5ª competência da BNCC, sobre essa questão, estabelece o seguinte:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2017, p.11).

Quanto a isso, Aguiar, Sales & Oliveira (2021) concluem que não existe tecnologia que seja a solução para os problemas da educação. Defendem, assim, que gestores, educadores e educandos devem debater o momento e a maneira como farão a utilização de vídeo, observando os objetivos que precisam ser atingidos com aquela metodologia. A respeito disso, Paulo Freire (1993) já defendia que devíamos conhecer as origens históricas da tecnologia, refletir sobre o avanço que ela implica, mas também os riscos a que nos expõe. O patrono da educação ainda comenta que devemos assumir “uma posição crítica, vigilante, indagadora, em face da tecnologia. Nem, de um lado, demonizá-la, nem, de outro, divinizá-la.”(FREIRE, 1993, p. 124). Compreende que é importante exercer o controle sobre a tecnologia e colocá-la a serviço dos seres humanos.

José Moran (1995), ao procurar mostrar como o vídeo pode ser usado em sala de aula como um instrumento de leitura crítica da mídia, fornece pistas de como esse produto audiovisual atinge o espectador através dos sentidos, provocando emoções, muitas vezes inconscientes, o que pode ser um recurso promissor para o processo de ensino e aprendizagem. Embora as postulações do autor tenham sido feitas num contexto anterior ao surgimento dos serviços de *streaming*, e dez anos antes da criação do Youtube, suas formulações ainda são condizentes ao momento atual.

Moran (1995, p. 27) afirma que o “vídeo está umbilicalmente ligado à televisão e a um contexto de lazer, de entretenimento” e que, por isso, “na concepção dos alunos, significa descanso e não "aula", o que modifica a postura e as expectativas em relação ao seu uso.” Esse entendimento do vídeo como diversão derruba as possíveis resistências dos estudantes, contribuindo assim para a aprendizagem. Além disso, o vídeo “significa também uma forma de contar multilinguística, de superposição de códigos e significações, predominantemente

audiovisuais”. Nesse sentido, o vídeo é capaz de envolver múltiplas linguagens, de combinar diferentes sinais e símbolos e de aguçar variados sentidos. Ele ainda complementa:

O vídeo parte do concreto, do visível, do imediato, do próximo, que toca todos os sentidos. Mexe com o corpo, com a pele - nos toca e "tocamos" os outros, que estão ao nosso alcance, através dos recortes visuais, do close, do som estéreo envolvente.(MORAN, 1995, p. 28)

O autor demonstra que o vídeo possui um aspecto tangível, através da imagem estática, da imagem em movimento e através do som. O espectador é afetado através de seus sentidos, provocando emoções e sentimentos, evocando memórias e sobretudo sensações. Isso porque o “vídeo explora também, e basicamente, o *ver*, o visualizar, o ter diante de nós as situações, as pessoas, os cenários, as cores, as relações espaciais”. Para ele, o ver apoia o falar, o narrar e o contar histórias. Nesse ponto, destaca que a “fala aproxima o vídeo do cotidiano, de como as pessoas se comunicam habitualmente”. (MORAN, 1995, p. 28). O sentido da audição, através do recurso da música e dos efeitos sonoros, por exemplo, possibilitam a evocação de uma lembrança ou servem de ilustração ou associação, ou ainda para criar expectativas. Por outro lado, a escrita também pode dar sua contribuição aos vídeos, através de legendas ou citações que aparecem na tela. Por essa perspectiva,

O vídeo é sensorial, visual, linguagem falada, linguagem musical e escrita. Linguagens que interagem superpostas, interligadas, somadas, não-separadas. Daí a sua força. Somos atingidos por todos os sentidos e de todas as maneiras. O vídeo nos seduz, informa, entretém, projeta em outras realidades (no imaginário), em outros tempos e espaços (MORAN, 1995, p. 28).

Trata-se, portanto, da combinação de vários elementos que vão desde a comunicação sensorial, a linguagem audiovisual, o intuitivo, a lógica, a emoção e a razão. Assim, são múltiplos componentes que se alinham no vídeo e através do vídeo, de forma concomitante, de modo a agir, muitas vezes, no inconsciente do espectador. Importante lembrar que no caso daquele sujeito que assiste vídeo no Youtube, não se pode denominá-lo simplesmente de “espectador”, uma vez que este é agente no processo, pois pode pausar e rever o vídeo quantos vezes quiser e onde quiser, além de poder comentar o vídeo, responder postagens ou ainda compartilhar o vídeo, etc. Apesar desse aspecto referente à interatividade ter sido mencionado *au passant* por Moran (1995), quando fala dos jogos eletrônicos, trata-se de um elemento fundamental a ser analisado na plataforma Youtube, uma vez que em sua base está o componente interativo.

Outro aspecto abordado por Moran (1995) diz respeito à duração dos vídeos. A eficácia na comunicação dos vídeos passa necessariamente pelo tempo que o espectador, sobretudo o jovem, dispõe ou dedica para visualizar o vídeo. Assim, um vídeo, em comparação à uma aula na escola, é curto e passa a informação de forma compacta, exigindo pouco esforço e envolvimento do leitor. “O jovem lê o que pode visualizar, precisa ver para compreender: Toda a sua fala é mais sensorial-visual do que racional e abstrata. Lê, vendo.”(MORAN, 1995, p. 29) A linguagem audiovisual, portanto, envolve variadas formas de percepção, evoca a imaginação e ainda comunica afetivamente. Moran (1995) atribui, sobretudo, a isso a eficácia do vídeo como parte do processo de ensino e aprendizagem. Seja por essa ou outras razões, é inegável o fascínio que o vídeo ainda exerce sobre a humanidade.

Na mesma perspectiva, Andréa Thees Messer (2019) apresenta a Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia, baseada em amplas pesquisas experimentais de Richard Mayer, sobre apresentações multimídia, que pode ser aplicada a outras ferramentas de mídia, como vídeo ou vídeo aulas. A autora traz doze princípios que contribuem para que as pessoas aprendam melhor e com mais qualidade: coerência, sinalização, redundância, proximidade espacial, proximidade temporal, segmentação, conhecimento prévio, modalidade, exposição multimídia, personalização, voz e imagem.

Segundo Messer (2019, p. 135), o *princípio da coerência* sugere que “as pessoas aprendem melhor quando materiais supérfluos são excluídos da apresentação, mesmo que tais informações sejam interessantes.” Assim, a aprendizagem se torna mais eficaz à medida que se diminui todo o processamento de informações que não sejam diretamente relevantes para a compreensão do conteúdo que se pretende ensinar.

Já no *princípio da sinalização* tem-se que “as pessoas aprendem melhor quando são adicionados elementos que conferem destaque às partes mais importantes da apresentação.” (MESSER. 2019, p. 136) Esses elementos sinalizadores possuem a função de guiar o espectador a focar naquilo que se pretende ensinar. Podem aparecer na forma de cores diferentes, flechas, sublinhados, circulados, negritados, emojis, etc. Evidentemente que o excesso de sinalizadores pode provocar o efeito desejado contrário, pois distrai o espectador em vez de focá-lo.

Com relação ao *princípio da redundância*, Messer (2019, p. 136) comenta que “a efetividade do aprendizado multimídia depende do correto aproveitamento dos dois canais, o sonoro e o visual, de maneira harmônica e complementar.” Uma das formas de se alcançar essa condição é utilizar, por exemplo, a narração para explicar um processo, enquanto

estímulos visuais, como figuras ou animações, são exibidos para ilustrar aquilo que está sendo explicado.

Da mesma forma, o *princípio da proximidade espacial* revela que “as pessoas aprendem melhor quando as palavras são dispostas próximo da parte da imagem a qual elas correspondem.” (MESSER, 2019, p. 136) A aproximação na tela da imagem e da palavra faz com que o esforço de memória do aprendiz seja menor, contribuindo para sua efetiva aprendizagem.

O mesmo se aplica no *princípio da proximidade temporal* que diz que “as pessoas aprendem melhor quando as palavras e as imagens são apresentadas simultaneamente, ao invés de sucessivamente.”(MESSER, 2019, p. 137) As chances de haver uma aprendizagem mais eficaz se ampliam quando palavras (faladas ou escritas) são apresentadas ao mesmo tempo que imagens (ilustrações, gráficos, cálculos, números).

Com relação ao *princípio da segmentação*, Messer (2019) afirma que as pessoas aprendem melhor quando se respeita seu próprio ritmo de aprendizagem e não quando se tenta aprender numa sequência automática. Portanto, aquilo que deseja ensinar pode ser manejado dividindo-se a mensagem em passos ou segmentos de aprendizagem, ao invés de uma unidade contínua.

Já no *princípio do conhecimento prévio* observa-se que “pessoas aprendem melhor a partir de um conteúdo multimídia quando eles estão familiarizados com os nomes e características dos principais elementos do que será ensinado.”(MESSER, 2019, p. 138) O conhecimento prévio interage com o novo conhecimento, permitindo a atribuição de significados ao conhecimento.

Referente ao *princípio da modalidade* de Richard Mayer, Messer (2019) afirma que as pessoas aprendem melhor quando imagens são apresentadas junto com palavras faladas e não escritas, pois são usados dois canais, o auditivo e o visual. No caso de apresentações multimídia ou vídeos, por exemplo, utilizar narração junto com animações contribui para a aprendizagem.

Já o *princípio da exposição multimídia* informa que “as pessoas aprendem melhor a partir de palavras e imagens do que apenas a partir de palavras.”(MESSER, 2019, p. 139) Pressupõe-se que quanto mais um indivíduo é exposto à mesma informação, advinda de diferentes canais, maior a sua capacidade de retenção desta informação.

Por outro lado, de acordo com o *princípio da personalização*, “as pessoas aprendem melhor a partir de apresentações multimídia quando as palavras são apresentadas de maneira informal, em tom de conversa, ao invés de uma apresentação formal.” (MESSER, 2019, p.

139) Apresentar um assunto como se fosse uma conversa possibilita que o estudante sinta que está próximo de sua realidade, além de tornar a aula mais interativa e dinâmica, incentivando sua maior dedicação na realização de atividades. Cabe destacar que o modo de falar de quem ensina pode evocar no aluno a lembrança de uma pessoa ou de uma personagem, fazendo com que o conteúdo seja memorizado mais facilmente. Por esse princípio, também se aplica o uso de bordão, expressão esvaziada de sentido comumente repetida por alguém sempre em uma determinada situação. Normalmente o bordão é utilizado como recurso da publicidade e da comédia para favorecer a identificação da marca, de artistas ou de personagens, fazendo com que o público os reconheça facilmente, bem como sua mensagem.

O *princípio da voz*, por sua vez, infere que “as pessoas aprendem melhor quando o material multimídia exposto é narrado em uma voz humana amigável ao invés de uma voz computadorizada.”(MESSER, 2019, p. 139) Atualmente existem aplicativos para *smartphones* e softwares para computadores que permitem executar uma mensagem de áudio com voz computadorizada, alcunhada de “voz do google”. Essas ferramentas permitem a criação de mensagens de áudio com voz computadorizada. As pesquisas de Mayer, citadas por Messer (2019) afirma que utilizar esses mecanismos não é a melhor forma de possibilitar a aprendizagem de uma conhecimento, pois acaba distanciando o ouvinte do emissor da mensagem. Cabe salientar que mesmo que seja uma voz humana expondo o material multimídia, isso também pode prejudicar a aprendizagem, quando o ouvinte identifica que o texto está sendo lido com pouca naturalidade. Se a voz parecer “robotizada”, destrói-se a ilusão de que estamos numa conversa.

Por fim, o *princípio da imagem* estabelece que “não necessariamente, as pessoas aprendem melhor quando uma representação visual do narrador é apresentada junto com a narração.” (MESSER, 2019, p. 140) Esse princípio é interessante na medida em que afirma que o narrador não precisa estar visível na tela para promover a aprendizagem, pois a voz já seria suficiente. Contudo, há estudos como o de Fang-Tzu Hu, Paul Ginns & Janette Bobis (2015) que enfatiza que gestos, a posição das mãos, a expressão facial, ou seja, a linguagem corporal também comunica e contribui para a viabilizar a aprendizagem.

De qualquer forma, Messer (*apud* Mayer) conclui que a otimização da aprendizagem humana é dada quando o material didático apresenta informações que podem ser assimiladas por diferentes sentidos, como a audição e a visão, simultaneamente, ou ainda quando fatores afetivos são evocados, aproximando o estudante daquilo que é ensinado.

2 PRINCIPAIS METODOLOGIAS DOS CANAIS DE YOUTUBE DEDICADOS AO ENSINO DA MATEMÁTICA.

Selecionamos os cinco canais educacionais brasileiros que buscam transmitir e ensinar conteúdos matemáticos com maior número de inscritos, através da busca no Youtube, utilizando os descritores supramencionados. A tabela 1 apresenta os dados que caracterizam cada um deles, tais como o nome do canal, sua data de criação, o número de usuários inscritos, a quantidade de visualizações, o responsável pelo canal, sua formação acadêmica e a frequência de postagem das videoaulas. A ordem de apresentação dos dados dá-se da esquerda para a direita, em ordem cronológica, de acordo com a data de criação do canal.

Tabela 1- Dados dos canais do Youtube dedicados aos ensino de matemática

Nome do canal	<i>Matemática em exercícios</i>	<i>Umberto Mannarino</i>	<i>Gis com giz Matemática</i>	<i>Ferretto Matemática</i>	<i>Dicas Mat Sandro Curió</i>
Data de criação	03/01/2010	11/12/12	18/12/2013	19/03/2014	01/02/2018
N.º de inscritos	528 mil	1,1 milhões	1,73 milhões	3,04 milhões	1,09 milhões
Quantidade de visualizações	35,4 milhões	56 milhões	110 milhões	237,4 milhões	79,4 milhões
Responsável pelo canal/ Formação Acadêmica	Guilherme Miguel Rosa (Licenciado e Mestre em Matemática)	Umberto Mannarino (Estudante de Publicidade)	Gis Beserra (Licenciada e Mestre em Educação Matemática)	Daniel Ferretto, (Licenciado em Matemática)	Sandro Curió, (Licenciado em Matemática)
Frequência de postagens	2 vídeos/ semana	3 vídeos/ semana	2 vídeos/ semana	3 vídeos/ semana	1 vídeo/ semana

Fonte: Autora, 2022.

A análise dos vídeos mais visualizados de cada um dos canais selecionados leva em consideração seus dados, fornecidos pelo próprio Youtube e pela ferramenta *TubeBuddy Videolytics*. Tais dados são apresentados no formato de tabela para, na sequência, realizar-se a identificação e interpretação dos principais elementos e princípios metodológicos que aparecem nos vídeos.

Começaremos apresentando a tabela 2 com os dados do vídeo mais visualizado do canal “Matemática em Exercícios”. A partir dela, buscaremos identificar os elementos e princípios metodológicos presentes.

Tabela 2- Dados do vídeo mais visualizado do canal “Matemática em exercícios”

Canal	Matemática em Exercícios
Nome do vídeo	Estatística (Média, Mediana, Moda, Variância e Desvio Padrão)
Link de acesso no Youtube	 Estatística (Média, Mediana, Moda, Variância e Desvio Padrão) - Prof....
Data da postagem	09/04/2015
Duração	16 min 49s
Conteúdo	Média, Mediana, Moda, Variância e Desvio Padrão
Metodologia	Aula expositiva
Recursos	Quadro branco, marcador de quadro branco das cores azul, verde e preto, legenda, corpo

Fonte: Autora, 2022.


O vídeo do canal do professor Guilherme Rosa traz um roteiro básico, com início, meio e fim, sem uso de elementos supérfluos, em harmonia com o *princípio da coerência*. No início, o educador, através de uma aula expositiva, diante de um quadro branco, apresenta o assunto que será abordado, na sequência oferece as explicações e, no final, conclui se despedindo do público. Sua duração é curta para não cansar o espectador, respeitando o seu ritmo, tal como disposto no *princípio da segmentação*. Apesar de apresentar o uso de termos técnicos, próprios da área da matemática, a linguagem é informal, como se observa pelo uso de expressões como “tá?”, “certo?”, que servem para chamar a atenção do espectador, para se aproximar da linguagem cotidiana das pessoas e, ao mesmo tempo, estabelecer uma espécie de “diálogo imaginário”, em conformidade com os apontamentos de Moran (1998) e com os *princípios da personalização, da voz e do conhecimento prévio*.

A explicação que aparece no vídeo utiliza a fala e as escritas no quadro branco, fazendo uso de dois canais, auditivo e visual, em concordância aos *princípios da redundância e da modalidade*. Utiliza diferentes cores de marcador de quadro branco e elementos do *princípio da sinalização*, tais como sublinhados e circulados, a fim de destacar o título e aspectos-chave do conteúdo apresentado no quadro. Além disso, para complementar e reforçar a informação, o vídeo, em 15 minutos e 16 segundos, vale-se de uma única legenda. O uso da linguagem corporal é visível no vídeo analisado. O professor utiliza uma camiseta verde comunicando o nome do canal, com palavras e símbolos. Durante a explicação, ele aponta com o dedo para elementos no quadro, gesticula com as mãos e faz uso de expressões

faciais de reflexão, entusiasmo e descoberta, contribuindo para a aprendizagem do visualizador, conforme as pesquisas de Hu, Ginns & Bobis (2015).

Por outro lado, a tabela 3 oferece as informações do vídeo mais popular do canal “Umberto Mannarino”, que contribuem para revelar os prováveis recursos e princípios metodológicos presentes.

Tabela 3 - Informações do vídeo mais popular do canal “Umberto Mannarino”

Canal	<i>Umberto Mannarino</i>
Nome do vídeo	Tudo de matemática básica - Aulão Completo
Link de acesso no Youtube	 TUDO DE MATEMÁTICA BÁSICA - Aulão Completo (MESTRES ...
Data da postagem	02/06/2020
Duração	2h 26min 18s
Conteúdo	Operações com Números Decimais, Frações Equivalentes e Simplificação; Comparação de Frações e MMC; Proporção e Porcentagem;
Metodologia	Aula expositiva
Recursos	Quadro branco, marcador nas cores preta, vermelha e azul, fantoche, corpo

Fonte: Autora, 2022.


O vídeo mais popular do canal de Umberto Mannarino também oferece um roteiro básico e coerente de uma aula expositiva. Tanto as explicações quanto o vídeo possuem começo, continuidade e finalização, pois o apresentador realiza sua abertura e seu fechamento, se comunicando com o público. Finaliza, inclusive, convidando para que assistam outras aulas do canal. Apesar de observarmos inadequação em relação ao tempo de duração do vídeo e ao excesso de conteúdo, que podem tornar a aula enfadonha, compreendemos que o espectador pode pausar o vídeo e voltar ao ponto em que parou, estabelecendo seu tempo e ritmo de estudo. Assim, o *princípio da segmentação* estaria implicitamente conservado. Ainda que aplique termos matemáticos, a linguagem é informal, como se comprova pelo uso de expressões como “mesma coisa”, “tá legal?”, “beleza?”. Além disso, Mannarino usufrui de perguntas retóricas, conta histórias pessoais e procura relacionar o conteúdo ensinado com situações cotidianas, buscando aproximar-se do público, obedecendo aos *princípios da personalização, da voz, e do conhecimento prévio*.

O vídeo também conta com os canais auditivo e visual, pois apresenta a fala do apresentador e a escrita no quadro, ao mesmo tempo. Serve-se de marcadores de quadro de

diferentes cores para diferenciar termos e destacar palavras, números e símbolos. Esses elementos sinalizadores servem para atrair a atenção do público para aquilo que deseja focar naquele momento, seguindo o *princípio da sinalização*. O professor beneficia-se da linguagem corporal como ferramenta complementar de ensino, pois aponta o dedo, movimentando mãos e braços e recorre às expressões faciais para manifestar distintas concepções e emoções. A roupa utilizada comunica jovialidade. Diferentemente do vídeo anteriormente analisado, Mannarino coloca em cena o lúdico, embora apenas nos últimos minutos. Ele manipula um fantoche para explicar que determinado conteúdo não é complexo, de modo a atrair a atenção do público. Pressupomos que isso possibilita, ainda que por um breve momento, que o espectador esqueça que está assistindo a uma aula, adentrando no mundo da fantasia e da ilusão.

Por sua vez, a tabela 4, que aparece na sequência, disponibiliza dados referentes ao vídeo com mais visualizações do canal “Gis com Giz Matemática”, que cooperam para mostrar seus possíveis artifícios metodológicos.

Tabela 4 - Dados do vídeo com mais visualizações do canal “Gis com Giz Matemática”

Canal	<i>Gis com Giz Matemática</i>
Nome do vídeo	Tabuada - dica para memorizar a tabuada
Link de acesso no Youtube	 TABUADA - DICA PARA MEMORIZAR A TABUADA \Prof. Gis/
Data da postagem	02/06/2021
Duração	22 min 47s
Conteúdo	Multiplicação com números naturais do 2 ao 9
Metodologia	Aula expositiva
Recursos	Quadro branco, post-its nas cores laranja, azul, vermelho e verde, folha fotocopiada, corpo

Fonte: Autora, 2022


O vídeo com mais visualizações do canal de Gis Beserra segue o *princípio da coerência*, pois é composto de um roteiro estruturado com início, meio e fim, sem uso de informações desnecessárias. A professora inicia sua aula saudando o aluno e apresentando uma síntese do que será ensinado. Seu fechamento é coerente com o início, tendo em vista encerrar a temática da aula e se despedir de quem a assiste. A aula está longe de ser entediante, tanto por sua curta duração quanto por sua dinamicidade, respeitando, assim, o *princípio da segmentação*. Em relação à linguagem, a professora faz uso da coloquialidade,

procurando uma aproximação com seu espectador, chamando sua atenção e, conseqüentemente, contribuindo para uma melhor compreensão do conteúdo ensinado. Assim, os *princípios da voz e da personalização* são evocados, sobretudo quando utiliza expressões típicas de uma conversa informal, tais como “olha que legal!”, “então vâmo lá”, “né?!”, etc. A utilização de perguntas retóricas, além de estimular a reflexão do espectador sobre o assunto da aula, produz a ilusão de uma conversa, cria um vínculo de intimidade entre a professora e o aluno e contribui para a dinamicidade. O tom de voz, as expressões faciais e a gestualidade também são componentes de linguagem que se destacam neste vídeo, pois buscam a simpatia e a atenção do educando e possuem o potencial de evocar a lembrança das primeiras educadoras de sua infância, em conformidade com os *princípios do conhecimento prévio e da personalização*.

O corpo também comunica através da escolha do figurino: um bóton que lembra o espectador do nome do canal; uma camiseta de cor suave, discreta e diferente das cores dos *post its*; e adornos, tais como pulseiras de miçangas e colar quase translúcido, de modo a transmitir leveza e jovialidade. O aproveitamento dos canais auditivo e visual são evidentes no vídeo, pelo uso da fala, da escrita e da cenografia, estabelecidos pelo *princípio da modalidade*. Diferentemente dos vídeos anteriores analisados, este utiliza *post its* multicoloridos no quadro branco em vez de marcadores. Cada cor representa um elemento de tabuada. A utilização desse tipo de material pedagógico é coerente com o objetivo da aula, pois, conforme precisa explicar um elemento de tabuada, a docente retira ou coloca o *post it* correspondente, servindo ao *princípio da sinalização*.

Já a tabela 5, que se encontra logo abaixo, exhibe informações do vídeo mais visualizado do canal “Ferretto Matemática”, que servem para analisar seus prováveis princípios metodológicos.

Tabela 5 - Informações do vídeo mais visualizado do canal “Ferretto Matemática”

Canal	<i>Ferretto Matemática</i>
Nome do vídeo	Função do Primeiro Grau (Função Afim): Conceitos Iniciais (Aula 1 de 9)
Link de acesso no Youtube	 Função do Primeiro Grau (Função Afim): Conceitos Iniciais (Aula 1 d...
Data da postagem	28/07/2014
Duração	12 min 16s
Conteúdo	Função Afim
Metodologia	Aula expositiva

Recursos	Lousa virtual, calculadora virtual, cores, corpo projetado
-----------------	--


Fonte: Autora, 2022.

O vídeo mais visualizado do canal do professor Daniel Ferretto, tal como estabelece o *princípio da coerência*, possui início, continuidade e finalização. Sua aula, portanto, é expositiva e roteirizada, pois começa apresentando um resumo do que será exposto e conclui se despedindo do público. Em termos de recursos tecnológicos, seguramente, é o mais avançado de todos os vídeos até então analisados, já que usufrui de lousa virtual e de planos de projeção. Atende os *princípios da imagem* e da *modalidade*, pois emprega os recursos da fala e da escrita. Ferretto, em relação ao canal visual, vai além, tendo em vista, muitas vezes, que coloca a lousa virtual em segundo plano e projeta em primeiro plano sua imagem, ocupando sempre um dos cantos da tela, de modo a não esconder a escrita na lousa. Ao mostrar seu corpo, o docente conta com expressões faciais, gestos e figurino para se comunicar. Procura passar, pelo uso de camisa xadrez com cores discretas, a imagem de seriedade e jovialidade.

O *princípio da sinalização* aparece pela aplicação de palavras, sublinhados e circulados, com diferentes cores, além de flechas indicativas, linhas divisórias. O movimento do cursor da caneta virtual é elemento sinalizador pois direciona o foco do espectador para aquilo que se pretende destacar. No que tange à linguagem, o vídeo é aquele que apresenta maior respeito à norma culta padrão, pois evita, ao máximo, o uso de expressões coloquiais, enfatizando sempre a correta terminologia matemática. Apesar disso, é possível afirmar, sem dúvida, que o vídeo obedece aos *princípios da voz, da personalização e do conhecimento prévio*, pois a voz não é robotizada, utiliza perguntas retóricas que simulam uma conversa e vale-se de exemplos cotidianos. Ele cumpre o *princípio da segmentação*, já que é curto, evitando que o aprendiz se enfade e abandone a aula.

Por fim, a tabela 6, exposta adiante, exhibe os dados do vídeo com maior popularidade do canal “Dicas Mat Sandro Curió”, os quais permitem presumir seus mecanismos metodológicos.

Tabela 6- Dados do vídeo com maior popularidade do canal “Dicas Mat Sandro Curió”

Canal	<i>Dicas Mat Sandro Curió</i>
Nome do vídeo	Probabilidade Aprenda em 13 min
Link de acesso no Youtube	 PROBABILIDADE APRENDA EM 13MIN

Data da postagem	20/05/2020
Duração	13 min 1s
Conteúdo	Probabilidade
Metodologia	Aula expositiva
Recursos	Quadro branco, marcador nas cores azul, vermelho e preto, corpo

Fonte: Autora, 2022.

O vídeo com maior popularidade do canal do professor Sandro Curió trata-se também de uma aula expositiva, estruturada por um roteiro básico, com introdução, desenvolvimento e conclusão, ou seja, abertura, explicação do conteúdo e fechamento. Cumpre, assim, o *princípio da coerência*. Curió brinda o espectador com uma linguagem informal e repleta de gírias, como por exemplo, “falou?”, termos em inglês ou ainda, utilizando o bordão “Fala friends!”. Cabe ressaltar que, dos vídeos analisados, é o único que apresenta bordão, buscando criar uma identificação sonora para o canal e estabelecer a imagem de jovialidade, em conformidade com o *princípio da personalização*. Além disso, acata o *princípio da voz*, não apenas com perguntas retóricas, mas simulando muitas vezes a fala do próprio espectador: “Ih, Sandro, curti essa questão. Faz mais uma?” (4 min 59s) O vídeo possui curta duração e segmenta o conteúdo trabalhado a fim de melhorar o processo de aprendizagem do aluno. A fala e a escrita aparecem juntas, em concordância com os *princípios da proximidade temporal e espacial*, cooperando para facilitar o processo de ensino e de aprendizagem.

Faz uso do quadro branco e de marcadores nas cores azul, vermelho e preto, que servem de instrumentos para sinalizar aquilo que pretende enfatizar, através de sublinhados, circulados e palavras com cores diferentes. Ainda, cumprindo o *princípio da sinalização*, se beneficia de flechas indicativas, linhas divisórias e símbolos, como de uma caveira para representar periculosidade e, simultaneamente, evocar uma imagem lúdica. Não apenas a fala e o tom de voz do professor Sandro expressam, o corpo como um todo aparece como um instrumento de comunicação. As expressões faciais e o movimento das mãos, do braço e da cabeça procuram direcionar o foco do espectador. Somado a isso, o docente veste uma camisa preta que contrasta com o fundo branco do quadro, rememorando o nome do canal e o desenho de uma lâmpada, simbolizando ideias e pensamentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos vídeos mais populares de cinco canais de *youtubers* brasileiros dedicados ao ensino de matemática evidenciou vários aspectos que merecem ser sintetizados, para uma melhor compreensão dos princípios e recursos metodológicos que estão sendo utilizados. Foi possível demonstrar que todos procuram adotar a aula expositiva como principal metodologia. Embora o Youtube forneça ferramentas de interação social, tais como *chat* e postagens de comentários, o caráter “dialogado” dos vídeos ocorre através da simulação de conversa, de perguntas retóricas e do uso da linguagem informal, preservando os *princípios da personalização, do conhecimento prévio e da voz*.

Todos adotam os canais, visual e auditivo, aproximando fala e escrita, para possibilitar uma aprendizagem mais adequada, em conformidade com os *princípios da modalidade e da proximidade temporal e espacial*. Majoritariamente, são vídeos curtos que atendem o *princípio da segmentação*. Utilizam elementos sinalizadores para conduzir o foco do espectador, em concordância ao *princípio da sinalização*. Subvertem o *princípio da imagem*, pois comunicam através do corpo, pelas expressões faciais, pelo movimento das mãos e braços e pela escolha das roupas e adereços. Procuram alimentar no imaginário do espectador a imagem de jovialidade dos *youtubers*. O caráter lúdico aparece de relance, não sendo um elemento preponderante nos vídeos, embora, quando presente, possa contribuir para o processo de ensino e de aprendizagem.

Sendo assim, verifica-se que são muitos os princípios e recursos metodológicos presentes nos vídeos dos canais do Youtube que se dedicam ao ensino matemático. Contudo, há vários princípios que poderiam ser melhor explorados pelos criadores destes vídeos de modo a cooperar para um processo de ensino e de aprendizagem mais eficiente, tal como a ludicidade, efeitos sonoros e/ou musicais e a busca por aulas que não sejam apenas expositivas. Cabe ao docente que deseja se aventurar na produção de videoaulas ficar atento aos princípios e recursos metodológicos que podem tornar sua produção audiovisual mais eficaz e dinâmica. Para isso, é importante ter um olhar crítico sobre a tecnologia, buscar novos conhecimentos, observar os objetivos pedagógicos, verificar o contexto e o público alvo a que se destina.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Reullyanne de; SALES, Francisco; OLIVEIRA, Jonas de. Inter-relação entre os criadores de conteúdo do Youtube e os alunos para o ensino e aprendizagem de frações. **Revista de História da Educação Matemática – Histemat**. SBHMat, v. 7, p. 1-15, 2021

ARAÚJO, Felipe. **Youtuber**. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/internet/youtuber>> Acesso em 10 nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.
FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Esperança: Um reencontro com a pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1993.

HU, Fang- Tzu; GINNS, Paul, BOBIS, Janette. Getting the point: Tracing worked examples enhances learning. **Learning and Instruction**. Volume 35, February 2015, Pages 85-93. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959475214000929> Acesso em 17 dez. 2022.

JUNGES, Débora; ROSA, Lucas da; GATTI, Amanda. Youtube e educação matemática: um estudo dos canais especializados em ensinar matemática escolar. **Revista Perspectiva**. Florianópolis, v. 39, n. 1 p. 01-20, jan./mar. 2021

LOPES, Kawan. **Youtube: saiba tudo sobre a maior plataforma de vídeos do mundo**. Disponível em: <<https://www.nuvemshop.com.br/blog/o-que-e-youtube>> Acesso em 10 nov. 2022.

MESSER, Andréa Théas. **Aprendi no Youtube: Investigação sobre estudar matemática com videoaulas**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2019. Tese

MORAN, José. O vídeo na sala de aula. **Comunicação e Educação**. São Paulo (2): P. 27 a 35. Jan./Abr. 1995.

OPAS. **Histórico da pandemia de COVID-19**. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>. Acesso em: 10 nov. 2022