



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA - CAV

LUCAS FELIPE DE MELO ALCÂNTARA

**ANÁLISE DE VIDEOAULAS DE EMBRIOLOGIA DO “YOUTUBE” COMO
RECURSO PEDAGÓGICO: UMA AVALIAÇÃO BASEADA NA TEORIA
COGNITIVA DA APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA**

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA - CAV

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

NÚCLEO DE BIOLOGIA

LUCAS FELIPE DE MELO ALCÂNTARA

**ANÁLISE DE VIDEOAULAS DE EMBRIOLOGIA DO “YOUTUBE” COMO
RECURSO PEDAGÓGICO: UMA AVALIAÇÃO BASEADA NA TEORIA
COGNITIVA DA APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao curso de Ciências Biológicas da
Universidade Federal de Pernambuco, Centro
Acadêmico de Vitória, como requisito para a
conclusão da disciplina de TCC 2.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Ferreira das
Neves

Co-orientador: Profa. Msc. Diana Guimarães
Silva

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2018

Catálogo na Fonte
Sistema de Bibliotecas da UFPE. Biblioteca Setorial do CAV.
Bibliotecária Fernanda Bernardo Ferreira, CRB4/2165

- A347a Alcântara, Lucas Felipe de Melo
Análise de videoaulas de embriologia do “youtube” como recurso pedagógico: uma avaliação baseada na teoria cognitiva da aprendizagem multimídia / Lucas Felipe de Melo Alcântara. - Vitória de Santo Antão, 2018.
24 folhas.; quad.
- Orientador: Ricardo Ferreira das Neves.
Coorientadora: Diana Guimarães Silva.
TCC (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Licenciatura em Ciências Biológicas, 2018.
Inclui referências.
1. Tecnologia da Informação e Comunicação. 2. Material Didático. 3. Aprendizagem. I. Neves, Ricardo Ferreira das (Orientador). II. Silva, Diana Guimarães (Coorientadora). III. Título.

371.3 CDD (23.ed.)

BIBCAV/UFPE-180/2018

LUCAS FELIPE DE MELO ALCÂNTARA

**ANÁLISE DE VIDEOAULAS DE EMBRIOLOGIA DO “YOUTUBE” COMO
RECURSO PEDAGÓGICO: UMA AVALIAÇÃO BASEADA NA TEORIA
COGNITIVA DA APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao curso de Ciências Biológicas da
Universidade Federal de Pernambuco, Centro
Acadêmico de Vitória, como requisito para a
conclusão da disciplina de TCC 2.

Aprovado em: 26/11/2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ricardo Ferreira das Neves (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Centro Acadêmico de Vitória (CAV)

Prof. Mestrando Eldade Machado de Farias
(Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Centro Acadêmico de Vitória (CAV)

Profa. Mestranda Patrícia Mariana Vasco de Góz
(Examinador Externo)
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus primos Joel Jeferson Mendes de Melo e Jefferson Murilo Pereira Sobrinho, me ensinaram a fragilidade da vida.

AGRADECIMENTOS

Durante toda minha vida, nunca tive uma certeza do que eu queria ser, fui seguindo os passos do meu coração e hoje estou onde um dia eu jamais imaginei estar. E por isso eu agradeço a Deus, por ter me colocado aqui, plantado em mim sonhos, força e coragem. Por ter feito de mim, alguém que aprende todos os dias, que erra, reconhece os erros, que caí, mas que sabe que pode tentar de novo.

Em segundo lugar agradeço a minha humilde família, família que me ensinou a plantar milho e feijão, mas que também me ensinou a plantar bondade e amor. Família que é minha base, me fortalece apesar das tempestades e ventanias. Família que briga, que xinga, mas que também abraça e conforta.

No decorrer deste caminho houveram lágrimas e sorrisos. Coisas que me fizeram perder o sono, que me fizeram refletir mais sobre a vida. E a isso, eu agradeço aos companheiros de jornada. Pessoas com as quais compartilhei momentos tristes e felizes e vencemos juntos muitos desafios.

Obrigado aos amigos de grupo “segredinhos”, do grupo “Always and forever”, aos meus companheiros de laboratório e pesquisa, ao Trio da Anatomia que me ensinaram a crescer imensamente: Rita, Nanda e Rosana. As minhas amizades feitas fora da sala de aula, amigos da enfermagem, da educação física, Nutrição e Saúde Coletiva. Obrigado imenso aos meus amigos mais próximos Pedro, Jani, Raquel e Paula. Todos vocês foram extremamente importantes, não apenas em minha formação acadêmica, mas na construção do meu Ser, o ser humano.

Meus orientadores de TCC Ricardo Neves e Diana Guimarães, que foram peças fundamentais na construção deste trabalho, sozinho eu não teria conseguido.

Ao meu orientador de pesquisa científica Francisco Amanajás, o homem que me ensinou ciência, me fez crescer e me tornou capaz de acreditar em mim mesmo, um grande exemplo para mim.

Agradeço a Wanessa Botelho, que me adotou, e tornou-se extremamente importante, que com toda sua alegria segurou em minhas mãos em cada degrau, e tem me ajudado a seguir constantemente.

Eu agradeço a todos vocês que acreditaram em mim, mesmo eu não me sentindo capaz.

RESUMO

A pesquisa teve como objetivo avaliar videoaulas disponíveis no *Youtube* sobre o tema de embriologia através da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM). As tecnologias têm sido utilizadas desde a pré-história pela humanidade e vem se ampliando e estando presente em vários âmbitos da sociedade, especificamente as tecnologias digitais da informação e comunicação (TIC). Existe grande quantidade de conteúdo na rede tendo em vista a facilidade de publicar informações, sobretudo nos *sites* como o *Youtube*, cuja plataforma de vídeos é muito utilizada por estudantes, não apenas para entretenimento, mas também para fins pedagógicos. Para tanto, buscamos coletar de cinco videoaulas mais acessadas sobre embriologia, sendo analisadas de forma qualitativa e descritiva, levando em conta os princípios TCAM, sendo a grande maioria satisfatória, havendo poucos desvios multimídias. É importante a utilização de aporte teórico-metodológico, visando detectar desvios ou “falhas” de execução em materiais didáticos, as quais podem comprometer a abordagem de um determinado conteúdo. A TCAM busca melhorar o ensino contribuindo assim para um melhor processamento das informações e conseqüentemente, melhor aprendizado.

Palavras-chave: TCAM. Videoaula. Aprendizagem.

ABSTRACT

The research aimed to evaluate video lessons available on Youtube on the subject of embryology through the Cognitive Theory of Multimedia Learning. Technologies have been used since prehistory by mankind and have been expanding and being present in various spheres of society, specifically digital information and communication technologies (ICT). There is a great amount of content on the network in view of the ease of publishing information, especially on sites such as Youtube, whose video platform is widely used by students, not only for entertainment but also for educational purposes. To do so, we sought to collect five more accessible videos on embryology, being analyzed in a qualitative and descriptive way, taking into account the TCAM principles, being the great majority satisfactory, with few multimedia deviations. It is important to use theoretical and methodological input, aiming to detect deviations or "failures" of execution in didactic materials, which can compromise the approach of a certain content. The TCAM seeks to improve teaching, thus contributing to better information processing and, consequently, better learning.

Key words: TCAM. Video lessons. Learning.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 OBJETIVOS.....	10
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	11
3.1 As TIC como ferramenta educativa: contribuições ao ensino de biologia.....	11
3.2 A Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia: um aporte para a análise e avaliação de vídeos.....	12
4 METODOLOGIA.....	15
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
5.1 Análise dos Vídeos.....	17
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	22
REFERÊNCIAS.....	23

1 INTRODUÇÃO

A utilização da internet para fins didáticos tem sido comum nas novas gerações, cujos jovens navegadores através de uma rede de comunicação têm acesso a informações em tempo real. Tornando-se assim, mais independentes para pesquisar na rede e se aprofundar. (BEZERRA; BRITO, 2013). Nesse viés, muitos blogs e websites de livre acesso são utilizados para compartilhamento de informações como os jornalísticos, sites de fofoca, de caráter científico e alguns para fins educacionais, como exemplo os sites: Escola Brasil, Infoescola e Escola Kids, e até o *Youtube*. Neles são lançados conteúdos teóricos de disciplinas básicas da grade curricular de ensino brasileiro e também curiosidades.

Em se tratando do *Youtube*, muitos dos estudantes têm procurado ajuda online em suas atividades escolares, trabalhos, pesquisas, preparação para vestibulares e concursos. Cada pessoa procura algum assunto conforme sua necessidade e interesse, sendo significativa visualização para a área de estudos (SILVA, 2014). No que tange a busca por vídeos neste site, a abordagem de conteúdos da área da embriologia apresenta conceitos abstratos, dificultando assim o entendimento do aluno nas aulas, o que pode impulsioná-los a buscar na internet apoio em vídeos on-line.

O *Youtube* é um site de compartilhamento de vídeos, registrado em fevereiro de 2005, aberto em maio do mesmo ano, alcançou até 30 mil acessos diários e em dezembro foi lançado oficialmente. Em janeiro do ano seguinte foram alcançados mais de dois milhões de acessos por dia (HOSCH, 2017). Atualmente, o é a plataforma de vídeos mais popular do mundo e a segunda em termos de visitante, a primeira é o *Google*.

Esta plataforma abrange uma grande variedade de gêneros midiáticos, são eles: músicas, videoclipes, comédias, filmes, documentários, videoaulas, dentre vários outros conteúdos que são produzidos e publicados pelos chamados *Youtubers*, alguns deles com milhões de seguidores (SILVA, 2014). Para compartilhar um vídeo basta ter um cadastro, o qual consiste em um canal, onde é possível divulgar conteúdo de interesse. Centenas de canais são voltados para a área da educação, abrangendo os mais diversos tipos de disciplinas e temas que tem sido uma ferramenta útil na vida dos estudantes, garantindo a eles uma alternativa rápida e prática na busca de auxílio aos estudos (SILVA, 2014).

Nessa direção, a inclusão de recursos audiovisuais e tecnológicas na educação tem sido alvo de estudos pela neuroeducação, analisando a influência destas na aprendizagem do indivíduo (COELHO *et al.*, 2017). Porém, a plataforma tão amplamente utilizada para fins educativos, culturais, sociais e de influência na formação individual das pessoas, tem sido pouco estudada quando relacionamos a palavra *Youtube* e Educação.

Assim, visto a grande utilização de videoaulas no *Youtube* por alunos e professores, este trabalho busca compreensão em como se apresentam algumas aulas *online* sobre embriologia disponíveis na plataforma por meio da Teoria Cognitivista da Aprendizagem Multimídia de Richard Mayer?

2 OBJETIVOS

- **Geral:** Avaliar videoaulas disponíveis no *Youtube* sobre o tema de embriologia através da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia.

- **Específicos:**

- Avaliar de forma descritiva os vídeos sobre embriologia de acordo com a Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia;

- Caracterizar os vídeos que apresentaram desvios multimídia segundo os princípios Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia;

Dessa forma, a utilização de videoaulas na escola procura minimizar a abstração conceitual, possibilitando o acesso do aluno à linguagem científica (GOUVÊA; MARTINS 2001; PICCININI; MARTINS, 2004).

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nessa seção, vislumbramos algumas considerações sobre as TIC, as videoaulas, a TCAM e o Ensino de Biologia.

3.1 As TIC como ferramenta educativa: contribuições ao ensino de biologia

As tecnologias existem desde a pré-história, a criação da roda, a descoberta do fogo e polimento da pedra são exemplos disso. São mecanismos que facilitam a vivência cotidiana das pessoas e está presente nos dias atuais de diversas formas, em todos os âmbitos da sociedade. Elas influenciam a forma de viver das pessoas, mudando hábitos, ideias, comunicação e a interação com o meio social. (ZWICKER, 2017).

Dentre elas, as Tecnologias da Comunicação e Informação (TIC). Muitos são os estudos que envolvem as TIC, que segundo Mora (2010) aliá-las à educação garante uma um maior desenvolvimento, gerando mudanças na metodologia de ensino e conseqüentemente, na forma de aprender. Prioste (2013) afirma que as TIC tornam o aluno capaz de buscar, analisar e avaliar informações, estimulando o seu senso crítico, deixando de ser um agente passivo, mas passa a ser ativo na construção do se próprio conhecimento.

Apesar de estarem muito presentes na sociedade, as TIC ainda se encontram um pouco afastadas da educação, que segundo Gewehr (2016), ao ser inserido no contexto escolar, elas podem mudar os rumos da educação e a forma de vê-la. Por isso, a escola precisa estar atualizada acerca das tecnologias. (SANTOS; ARAÚJO, 2014). A escola é apenas mais um lugar de aprendizado, e para que ela possa continuar a exercer seu papel de formar cidadãos aptos a resolver problemas e tomar decisões é necessário incluir as tecnologias digitais da informação e comunicação na educação. (CRIVELLARO *et al.*, 2015).

No que concerne ao Ensino de biologia, por exemplo, inclui termos e conceitos abstratos que com a falta de recursos (laboratórios e materiais didáticos), sobretudo em escolas públicas, dificulta o aprendizado do alunado. Contudo, o professor precisa utilizar de recursos que aproxime o conteúdo ao estudante,

utilizando exemplos do cotidiano, vídeos e também, construa materiais didáticos. (ORLANDO, 2009).

No âmbito da Biologia, a área da embriologia é uma ciência que estuda o desenvolvimento embrionário, desde a gametogênese até o nascimento de uma criança. É uma área que envolve muitos termos e conceitos abstratos e a falta de materiais didáticos e a grande quantidade de informações, pode desfavorecer o aprendizado (CASAS; AZEVEDO, 2011; MATOS, 2010). Nisso, alternativas são captadas como o uso de vídeos, visa minimizar as abstrações e falta de ferramentas didáticas, tornando mais entendível aos estudantes.

O uso de vídeos do *Youtube* se apresenta para muitos como um recurso pedagógico para a aprendizagem, pois o conteúdo pode ser abordado de forma resumida e direta, com menor duração de tempo que uma aula comum na escola; e os alunos ainda podem escolher a aula, o professor, o tempo e aspectos técnicos do vídeo, como imagem e som (SILVA, 2014).

Para Quitandilha (2017) a utilização de vídeos em sala de aula pode facilitar o aprendizado, visto que é um método novo e uma ferramenta potente para o desenvolvimento do conhecimento, tendo em vista que está presente nas práticas culturais dos indivíduos. Todavia, segundo Mayer (2005), alguns vídeos podem apresentar em sua proposta conteudista, conceitos equivocados deturpando a visão da ciência e corroborando para a construção errônea de informações. Assim, necessita de aportes que possam fomentar essas perspectivas, a partir de permissas multimídias, que podem mensurar a qualidade do material apresentado.

3.2 A Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia: um aporte para a análise e avaliação de vídeos

Sabendo-se a importância de multimídia audiovisual, Richard Mayer em 2001, criou a Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM), onde descreveu princípios que podem classificar características de uma Multimídia Audiovisual como satisfatória ou insatisfatória, frente aos processos de ensino e aprendizagem. (MAYER, 2001).

Almeida *et al.* (2014) fez um estudo utilizando a TCAM para análise de materiais sobre o sistema digestório disponíveis na internet por meio de seis fontes *on-line* e dentre elas, o *Youtube* foi o que menos atendeu aos princípios da teoria em

seu conteúdo. Isso pode levar a um comprometimento da aprendizagem. A TCAM também foi adaptada e utilizada para outros tipos de materiais didáticos, como na pesquisa de Tarouco e Cunha (2006), por meio da produção de um jogo didático digital, no qual fez a utilização da TCAM e afirmou-se ter um bom resultado com a aplicação do mesmo.

Outra análise da TCAM foi sobre o “ciclo do nitrogênio” em livros didáticos, apontando esses materiais apresentavam problemas na produção das imagens e na forma de sua apresentação, que poderiam levar a uma interpretação errônea. Com isso é necessário o cuidado com a carga cognitiva do estudante na confecção de materiais de apoio didático para estudantes (COUTINHO; SOARES, 2010).

Por fim, a pesquisa de Silva (2014), que se utilizou dos aportes da TCAM para analisar o conceito de célula em vídeos do *Youtube* e percebeu significativos desvios multimídias nesses materiais, principalmente quanto à contiguidade temporal, coerência e sinalização, destacando a necessidade de atenção na elaboração de vídeos com fins educacionais.

Nesse viés, a TCAM envolve 12 princípios, mas oportunizamos oito que envolvem diretamente nosso objeto de pesquisa, os vídeos. Esses princípios são inferidos durante a análise e auxiliam na descrição e na qualificação de características audiovisuais, segundo Mayer (2005), são eles:

- **Princípio da modalidade:** Trabalha visão e audição simultaneamente, onde garante um melhor entendimento quando o aluno visualiza imagens e ouve a narração. Dessa forma os dois sentidos não se sobrepõem, mas se completam.
- **Princípio da sinalização:** quando é utilizado elementos para indicar o que deve ser observado pelo aluno, fazendo que o aluno foque no que é mais importante de forma mais rápida e que não perca atenção com distrações presentes nos vídeos.
- **Princípio da contiguidade temporal:** quando imagens e textos (verbais ou não) surgem de forma simultânea. Isso garante uma melhor relação ao que está sendo explicado e ao que deve ser visto. Quando isso ocorre o leitor não precisa utilizar recursos cognitivos para ir à busca de informações e ver imagens desassociadas na tela, dificultando assim o processamento das informações na memória operacional.

- **Princípio da segmentação:** Quando um tema complexo é segmentado em partes, o processamento é facilitado pelo leitor, ao invés de apresentar uma sequência única.
- **Princípio da pré-treinamento (antecipação):** Este princípio explica que na sequência a explicação de partes principais do conteúdo antes de detalhar a fundo o assunto.
- **Princípio da coerência:** diz que itens aleatórios devem ser evitados, deixar apenas o que está relacionado ao conteúdo naquele momento, deixando a mente livre para o processamento das informações relevantes. Então não se deve incluir palavras, imagens e sons que não sejam diretamente relevantes ao objetivo da instrução.
- **Princípio da redundância:** A ocorrência de repetições excessivas de informações provoca uma sobrecarga cognitiva.

Assim, a utilização da TCAM visa inferir os princípios multimídias, a fim de verificar se existe algum desvio que possa comprometer o material apresentados na aula. Esse material pode ser um livro didático, que apresentam imagens, um vídeo educacional produzido para fins pedagógicos, as videoaulas apresentada por um professor explicitando sobre um determinado conteúdo.

Essa inferência dos princípios multimídias corroborar para que o professor se utilize de parâmetros antes de oportunizar aos estudantes a visualização de elementos que possam deturpar a sua aprendizagem.

4 METODOLOGIA

Esse trabalho tem uma abordagem qualitativa, do tipo descritiva por análise de videoaulas disponíveis no *Youtube* relacionada ao tema de Embriologia Humana. Assim, buscamos trazer um vislumbamento acerca do objeto de pesquisa, visando à captação dos significados e assim compreendê-lo (OLIVEIRA, 2005).

Inicialmente foi realizada uma busca no *site* utilizando a palavra-chave “embriologia”. De todos os vídeos listados foram selecionados de acordo com a proposta de Silva (2014), sendo então, a seleção dos cinco primeiros que tinham menos de 30’ de duração, que fossem em língua portuguesa e que falassem da embriologia, desde a fecundação até ao fim da organogênese.

Todos os vídeos foram selecionados em outubro de 2018, buscando garantir o sigilo de quem os produziu, visto que a nossa intenção não está em discriminar os materiais em “bons” ou “ruins” para o uso nos estudos escolares. Mas, discorrer sobre a proposta produzida oportunizando entendimento de alguns elementos que poderiam vir a obscurecer o conteúdo e prejudicar a aprendizagem do aluno.

Cada vídeo foi avaliado de acordo com os princípios da TCAM, sendo classificado como satisfatório ou insatisfatório, conforme o quadro a seguir.

Quadro 1. Cargas e princípios multimídias

Princípios
• Princípio da Coerência: A aprendizagem ocorre melhor quando materiais estranhos (palavras, imagens e sons) são excluídos. As mensagens devem ser claras e coerentes e, por isso, devem excluir informações estranhas e/ou irrelevantes. • Princípio Sinalização: A aprendizagem ocorre melhor quando são adicionados sinais que destacam a organização do material. • Princípio de Redundância: A aprendizagem ocorre melhor com animação e narração do que animação, narração e texto escrito. • Princípio Contiguidade Temporal: A aprendizagem ocorre melhor quando palavras correspondentes e imagens são apresentadas simultaneamente em vez de sucessivamente. A informação verbal e gráfica deverá ocorrer o mais sincronicamente possível (imagem e som simultaneamente).
• Princípio da Segmentação: A aprendizagem ocorre melhor quando uma aula é apresentada nos segmentos ao estudante e não como uma unidade contínua. • Princípio de Pré-treinamento (antecipação): A aprendizagem ocorre melhor quando o estudante recebe pré-treinamento dos nomes e das características dos principais conceitos. • Princípio Modalidade: A aprendizagem ocorre melhor a partir de animação e narração do que animações e texto escrito.

Fonte: SILVA, 2014, p. 22-23.

Para a discussão dos resultados, os vídeos foram descritos de forma resumida, abrangendo tópicos e formas de abordagem, quantidade de visualizações

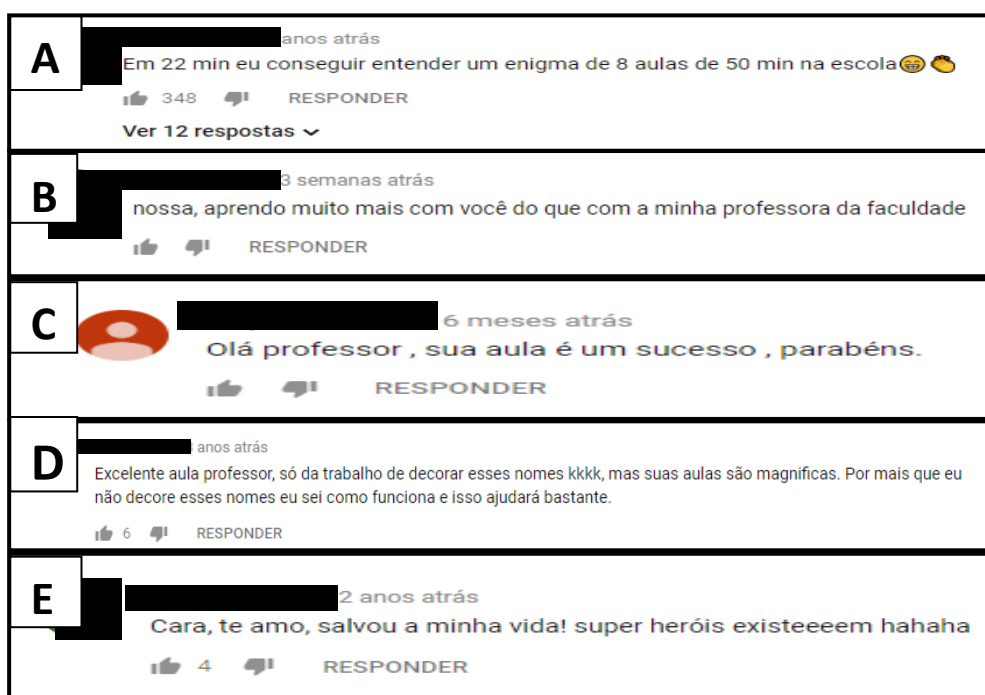
e *likes*, e sobre possíveis equívocos conceituais que possam ocorrer. Por último, os resultados foram descritos e discutidos em relação a cada princípio,

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não menos importante a proposta da pesquisa, acreditamos ser interessante oportunizarmos nas publicações das falas de pessoas que visitam as videoaulas, relatando a suas impressões sobre o material.

Nisso, percebemos que os comentários observados nos vídeos analisados demonstraram agradecimentos e elogios aos professores, por explicarem de forma simplificada e rápida o conteúdo. Alguns também citaram a dificuldade de aprender o conteúdo na escola ou faculdade ou ainda ao fato de não terem visto o conteúdo no ensino regular.

Quadro 02 - Algumas impressões dos visitantes sobre as videoaulas no site Youtube.



Fonte: ALCANTARA, L.F.M., 2018.

Assim, esses relatos demonstram a importância que as videoaulas online trazem a formação e nos estudos de estudantes em diferentes níveis de escolaridade.

4.1 – Análise das Videoaulas

Todos os dados foram organizados em um quadro comparativo. Posteriormente, temos a análise à luz da TCAM, conforme o quadro 1, a seguir.

Quadro 03: descrição dos vídeos analisados.

Vídeo	Duração	Envio	Visualizações	Resumo
1.	22'21"	11/10/2012	1.956.406	O vídeo apresenta-se inicialmente com fundo musical apresentando a propaganda do canal, seguido da presença do professor, onde ele está presente no decorrer do vídeo. A explicação se dar a partir da fala do professor e em alguns momentos com imagens didáticas, onde representam algumas etapas importantes e estruturas microscópicas, como a fecundação por exemplo. O vídeo é aparentemente simples, aparenta ter sido gravado em uma sala de estudos, sem cuidados com áudio e imagem de baixa qualidade.
2.	18'47"	09/09/2018	4.169	O vídeo inicia com o professor de forma descontraída apresentando-se e apresentando o conteúdo que será trabalhado. Com boa imagem e som, aparentemente em uma sala de aula, o professor explica todo conteúdo com a utilização de imagens esquemáticas em quadro branco, através de mapas mentais e sequenciais das etapas de desenvolvimento.
3.	28'48"	16/10/2017	121.800	O vídeo inicia com o professor apresentando-se, em seguida dar uma breve introdução do assunto. O professor divide o quadro em três partes, onde ele esquematiza as fases da embriogênese, através de imagens sequenciadas, evidenciando a diferenciação celular e os diferentes tecidos histológicos do organismo humano. A produção do vídeo aparenta ter tido cuidado com a imagem, exposição dos desenhos para um bom acompanhamento, e o áudio de boa qualidade.
4.	14'06"	12/08/2015	162.520	O vídeo inicia com a vinheta do canal, em seguida o professor apresenta o conteúdo através de desenhos esquemáticos no quadro, com a figura do professor exposta durante o vídeo, explicando o assunto por partes, e a medida que segue, nomeia no quadro as estruturas e as fases das quais está falando.
5.	25'12"	17/08/2014	30.702	O vídeo conta com a figura do professor de forma descontraída do começo ao fim, com dicas para melhor fixar as etapas de desenvolvimento embrionário. Ele utiliza de esquemas sequenciais para explicar e nomear as fases e os principais acontecimentos em cada uma. O material aparenta ter sido gravado em uma sala de aula, com boa imagem e áudio entedível, mas com eco.

Fonte: ALCANTARA, L.F.M., 2018.

A partir desta descrição geral dos vídeos, partimos para análise subsidiada pelos princípios da TCAM como descrito anteriormente.

• **Princípio da Coerência**

Este princípio descreve que a utilização de objetos fora do contexto da aula deve ser evitada, afim de não tirar a atenção do aluno do objeto de estudo, evitando assim a sobrecarga cognitiva. Assim, é necessário que o assunto seja explicado de forma mais direta e clara possível, evitando coisas estranhas ou irrelevantes que possam distrair o aluno.

Este princípio também defende a não utilização de termos de difícil assimilação, então necessário que seja utilizada uma linguagem clara e acessível à realidade do aluno, e imagem entendível; os termos devem ser explicados e as imagens utilizadas devem ser explanadas.

Neste trabalho os vídeos de número 03, 04 e 05 foram considerados insatisfatórios, visto que, no primeiro o professor inicia o vídeo falando termos ainda não conhecidos pelos alunos: “você sabe como funciona o desenvolvimento embrionário do tubarão?” No segundo, o professor utiliza brincadeiras em alguns momentos do vídeo para distrair os alunos, interrompendo a explicação (1’38”) e no terceiro supracitado, o professor usa termos e não explica o que são, por exemplo, “anexos embrionários”.

Também, o vídeo n. 01 foi considerado insatisfatório parcialmente, no momento em que surge uma animação sobre fecundação (2’44”), com uma música estranha no plano de fundo e ao final o espermatozoide surge com um buque de flores entrando no óvulo. Isso além de não estar de acordo com o princípio, poderia levar o aluno a ter um pensamento equivocado sobre a interação entre as células gaméticas.

Assim, esses elementos estranhos podem acarretar o comprometimento da aprendizagem do indivíduo. Segundo Mayer (2005), eles devem ser evitados, deixando o cognitivo livre para melhor processamento das informações.

• **Princípio da Sinalização:**

Este princípio diz que recursos imagéticos devem ser sinalizados, evidenciando estruturas ou partes a qual uma explicação está sendo feita, de forma que o indivíduo consiga acompanhar a explicação e ao mesmo tempo conciliar ao que está sendo mostrado na figura ou outro material didático.

Em todos os vídeos este princípio foi atendido, de forma que sempre que surgiam imagens didáticas, as estruturas eram apontadas por seta a medida que o professor fosse explicando; ou seria apontada pelo próprio professor nos desenhos esquemáticos no quadro.

• **Princípio da Redundância**

De acordo com este princípio, repetições devem ser evitadas. Mayer (2005) descreve em seu trabalho que a utilização de imagens e narração favorece a aprendizagem, pois se trata de duas vias distintas que se somam e potencializam o aprendizado; quando é utilizado imagem, narração e textos ao mesmo tempo ocorrem uma sobrecarga da memória operacional, dividindo a atenção e acarretando problemas para o entendimento (MAYER, 2005).

Apenas no vídeo n. 01 este princípio foi considerado satisfatório, visto que os professores nos demais vídeos apresentaram imagens esquematizadas, e ao mesmo tempo recursos textuais para evidenciar as fases de desenvolvimento embrionário. Aos demais vídeos 02, 03, 04 e 05 foram insatisfatórios, pois se utilizaram de imagem, narração e textos ferindo o princípio.

• **Princípio da Contiguidade Temporal**

Mayer (2005) descreve neste princípio a utilização de imagens e palavras simultaneamente, evitando assim, equívocos conceituais. Todos os vídeos mostraram-se satisfatórios, pois os esquemas eram apresentados no quadro de forma que o professor evidenciasse as etapas que estavam sendo descritas. E quando foram utilizadas imagens, as mesmas surgiam no instante em que o professor falava dela.

• **Princípio da Modalidade**

Nesse princípio a utilização de animações e narração é benéfica à aprendizagem. Não podendo haver utilização de textos e recursos imagéticos simultaneamente, pois pode dividir a atenção do aluno no decorrer da projeção do vídeo.

Apenas o vídeo n. 01 atendeu a este quesito parcialmente, visto que no surgimento das imagens didáticas elas iriam sendo explicadas. Nos demais vídeos as imagens já estavam expostas juntamente com textos estando em desconformidade com a proposta da teoria, sendo insatisfatórios.

• **Princípio da Segmentação**

Este princípio está relacionado a facilitar o trabalho da memória operacional, dividindo o conteúdo em etapas, em modelo instrucional ou descrevendo em passos, ao invés de trabalhar o conteúdo como uma unidade contínua (MAYER, 2005).

Apenas o vídeo de n. 04 não satisfaz este princípio. O conteúdo foi abordado de forma contínua. Sendo assim, o vídeo se torna extenso e fadigoso para assistir aumentando a carga cognitiva, dificultando o processamento das informações.

• Princípio da Antecipação

Nesse princípio o aluno é apresentado de forma breve ao conteúdo, não aprofundado, ajudando ele se familiarizar com os termos e ao que será abordado mais aprofundado posteriormente. Esse princípio favorece a formação de um esquema geral sobre um determinado assunto na memória de longo prazo.

Assim, o aluno pode ter uma maior significação sobre os termos e detalhes da descrição. Os vídeos de número 04 e 05 foram considerados insatisfatórios, visto que os professores, em ambos, iniciaram abordando o conteúdo de maneira aprofundada e detalhada, descrevendo as etapas do início ao fim, sem apresentação prévia.

Em resumo, são apresentados no quadro 2; os resultados das análises dos vídeos selecionados enfatizando os princípios que foram **insatisfatórios**.

Quadro 4: Síntese das videoaulas que não foram satisfatórias segundos os princípios analisados à luz da TCAM.

Princípios	Vídeos				
	1	2	3	4	5
Coerência	X		X	X	X
Sinalização					
Redundância		X	X	X	X
Contiguidade Temporal					
Modalidade	X				
Segmentação				X	
Antecipação				X	X

Fonte: ALCANTARA, L.F.M., 2018.

Como podemos perceber diante do quadro acima, os vídeos que apresentam algum desvio nos princípios da TCAM, não Foram condizentes com a proposta da teoria.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os vídeos analisados mostraram-se importantes para a formação de estudantes do Ensino Médio e para estudantes do Ensino Superior das áreas da Saúde e Biológicas, comprovadamente através da quantidade de visualizações, likes e comentários dos alunos.

Esses instrumentos audiovisuais abordaram o conteúdo de Embriologia humana de forma rápida, didática e clara, fazendo e utilizando de recursos pertinentes às premissas da Teoria Cognitivista da Aprendizagem Multimídia (TCAM), métodos que facilitam o entendimento não sobrecarregando a memória operacional dos que a utilizam.

Podemos perceber que a maioria dos vídeos apresentou parâmetros satisfatórios, quanto a TCAM, havendo poucos desvios. Noutras pesquisas, houve maiores incidências de desvios, pois a abordagem está em vídeos elaborados para fins didáticos, com presença de imagens e sons, entre outros aspectos. No nosso caso, vislumbramos videoaulas, em que muitos dos elementos não são apresentados. Contudo, vale ressaltar a importância de se utilizar sempre que possível aporte teórico-metodológico, visando detectar desvios ou “falhas” de execução em materiais didáticos, as quais podem comprometer a abordagem de um determinado conteúdo.

Nesse aspecto, os princípios da TCAM se tornam importantes aliados na produção de conteúdo multimídia, buscando melhorar o ensino por meio de recursos imagéticos e audiovisuais, contribuindo assim para um melhor processamento das informações e conseqüentemente, melhor aprendizado.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. R. *et al.* Avaliação de objetos de aprendizagem sobre o sistema digestório com base nos princípios da Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 20, n. 4, p.1003-1017, dez. 2014.
- BEZERRA, J. C. C.; BRITO, S. O. Redes Sociais como ferramenta pedagógica: O caso do projeto e-Jovem. In: CONGRESSO INTERNACIONAL ABED DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 19., 2013, Salvador, Bahia. **Anais...** Salvador: ABED, 2013.
- CASAS, L. L.; AZEVEDO, R. O. M. contribuições do jogo didático no ensino de embriologia. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências. Rev. ARETÉ**, Manaus, v. 4, n. 6, p.80-91, jul.2011.
- COELHO, A. A. *et al.* Short educational videos to teach Biochemistry. **Journal of Biochemistry Education.**, São Paulo, v.15. p. 212-221, dez., 2017.
- COUTINHO, F. A. e GONÇALVES, S. A. Restrições cognitivas no livro didático de biologia: um estudo a partir do tema "ciclo do nitrogênio". **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte-MG, v. 12, n. 2, p. 137-149, ago., 2010.
- CRIVELLARO, D. B. J. *et al.* recursos tecnológicos como ferramenta metodológica: vídeo aula no ensino de química. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, Ariquemes, v. 6, n. 2. p. 92-111, Dez, 2015.
- GEWEHR, D. **tecnologias digitais de informação e comunicação (tdics) na escola e em ambientes não escolares**. 2016. 136 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) - Centro Universitário UNIVATES. Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, 2016.
- GOUVÊA, G.; MARTINS, I. Imagens e educação em ciências. In: ALVES, N; SGARBI, P. (Orgs.). **Espaços e imagens na escola**. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.
- HOSCH, W. L. "YouTube." **Britannica Academic, Encyclopædia Britannica**. Londres, 29 mar. 2017. Disponível em:<<http://https://academic.eb.com/levels/collegiate/article/YouTube/476061> >. Acesso em: 28 jul. 2018.
- MATOS, S. A. *et al.* Referenciais teórico-metodológicos para análise da relação texto imagem do livro didático de Biologia. Um estudo sobre o tema embriologia. **REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE CIENCIA E TECNOLOGIA**, Ponta Grossa-PR. v. 3, n.1, abr. 2010.
- MAYER, R. Cognitive Theory of Multimedia Learning. In: MAYER, Richard (Ed.). **The Cambridge Handbook of Multimedia Learning**. New York: Cambridge University,. 2005. p. 31-48.

NEVES, R. F. **Abordagem do conceito de célula: uma investigação a partir das contribuições do Modelo de Reconstrução Educacional (MRE).** 2015. 264 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, 2015.

ORLANDO, T. C. *et al.* Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de ciências biológicas. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, Alfenas-MG, v.1, n.1, fev. 2009.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer Pesquisa Qualitativa.** Recife: Bagaço, 2005.

PRIOSTE, C. D. **O adolescente e a internet: Laços e Embarços no Mundo Virtual.** 2013. 361 f. Tese (Doutorado em Ensino) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2013.

PICCININI, C.; MARTINS, I. Comunicação multimodal na sala de aula de ciências: construindo sentidos com palavras e gestos. **Ensaio: pesquisa em ensino de ciências**, Belo Horizonte-MG, v. 6 n. 1, p. 1-14, 2004.

QUINTANILHA, L. F. Inovação pedagógica universitária mediada pelo Facebook e YouTube: uma experiência de ensino-aprendizagem direcionado à geração-Z. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, n. 65, p. 249-263, set. 2017.

SANTOS, J. M. C. T.; ARAUJO, P. C. A. Formação escolar no contexto das culturas digitais: desafio do uso da internet como ambiente de aprendizagem no ensino médio. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araquara-SP, v. 9, p. 852-867, 2014.

SILVA, A. X. **Análise imagética do conceito de célula em vídeos do “you tube” e suas implicações para aprendizagem.** 2014. 41 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, Vitoria de Santo Antão, 2014.

TAROUCO, L. M. R.; CUNHA, S. L. S. Aplicação de teorias cognitivas ao projeto de objetos de aprendizagem. **Novas Tecnologias na Educação. CINTED-UFRGS**, Porto Alegre-RS, v.4, n.2, p.1-9, dez. 2006.

ZWICKER, M. R. G. S. Internet, memória e aprendizagem: tecnologias digitais e implicações na memória. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, v.21, n. esp. 3, p. 1638-1654, dez. 2017.