



Universidade Federal de Pernambuco

Departamento de Física

Curso de Física Licenciatura

Ensino de física através do instagram: uma análise à luz da teoria cognitiva da aprendizagem multimídia (TCAM)

Thiago Ribeiro de Souza Melo

Recife

2022

Thiago Ribeiro de Souza Melo

Ensino de física através do instagram: uma análise à luz da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM)

Monografia apresentada ao Curso de Física Licenciatura, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Física.

Orientador(a): Prof. Me. Ribbyson José de Farias Silva (DMTE/UFPE)

Recife

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Melo, Thiago Ribeiro de Souza.

Ensino de física através do instagram: uma análise à luz da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM) / Thiago Ribeiro de Souza Melo. - Recife, 2022.

35 p.

Orientador(a): Ribbyson José de Farias Silva

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Física - Licenciatura, 2022.

1. TCAM. 2. grandezas. 3. aprendizagem. 4. ensino de física. I. Silva, Ribbyson José de Farias. (Orientação). II. Título.

370 CDD (22.ed.)

Thiago Ribeiro de Souza Melo

Ensino de física através do instagram: uma análise à luz da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM)

Monografia apresentada ao Curso de Física Licenciatura, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Física.

Aprovado em: 13/05/2022

BANCA EXAMINADORA

Prof^o. Me. Ribbyson José de Farias Silva
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^o. Dr. Wilson Barros Junior
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^o. Dr. Eduardo Padron Hernandez
Universidade Federal de Pernambuco

RESUMO

Tendo em vista o crescimento da tecnologia no século atual, este trabalho aborda como é possível associar as redes sociais (com foco no *Instagram*) com o ensino de ciência (em especial, a física). Tal recurso que o *Instagram* pode contribuir para o professor inovar na sua metodologia e ter um novo recurso em sala de aula que possa contribuir para aprendizagem de seus estudantes. Este trabalho tem como objetivo analisar vídeos do *IGTV* do *Instagram* que abordem a temática “Unidades de Medidas” a partir dos princípios da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia concebida por Richard Mayer. Explorando assim a composição dos vídeos escolhidos quanto as linguagens e organização das mesmas, tal como a composição textual e a postura do professor no que se refere a sua fala e se a mesma interage com o que está sendo apresentado durante a aula, que por sua vez, tem como resultado um vídeo no qual o ensino é bem disposto de acordo com os recursos que a professora possui, ou seja, de acordo com a teoria utilizada como ferramenta, o vídeo apresenta bom potencial para aprendizagem do público que o assiste. Embora com características de uma aula tradicional o vídeo pode ser eficaz para o seu objetivo.

Palavras-chave: TCAM, grandezas, aprendizagem, ensino de física.

ABSTRACT

Given the growth of technology in the current century, this paper addresses how it is possible to associate social networks (focusing on Instagram) with science teaching (especially physics). Such resource that Instagram can contribute to the teacher to innovate in their methodology and have a new resource in the classroom that can contribute to the learning of their students. This work aims to analyze videos from Instagram's IGTV that address the theme "Units of Measures" from the principles of the Cognitive Theory of Multimedia Learning conceived by Richard Mayer. Exploring the composition of the videos chosen as to the languages and their organization, such as the textual composition and the teacher's attitude regarding his speech and whether it interacts with what is being presented during the class, which in turn has as a result a video in which the teaching is well laid out according to the resources that the teacher has, that is, according to the theory used as a tool, the video has good potential for learning of the audience that watches it. Although with characteristics of a traditional class, the video can be effective for its objective.

Keywords: CTML, quantity, learning, physics teaching.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 OBJETIVOS.....	11
2.1 Objetivo Geral.....	11
2.2 Objetivos Específicos	11
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
3.1 Ensino de Física e Redes Sociais	12
3.2 Unidades de Medidas.....	17
3.3 Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM)	20
4 METODOLOGIA	24
5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	26
5.1 Descrição do vídeo utilizado	26
5.2 Análise da linguagem.....	27
5.3 Análise a partir da TCAM	27
6 CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS.....	31

1 INTRODUÇÃO

A internet facilita a conexão entre pessoas e, também, está em constante evolução, conseqüentemente, faz com que surjam diversos recursos tecnológicos de informação e comunicação. Seguindo esse caminho, a sociedade passa a ter um leque maior de ferramentas que podem ser utilizadas no seu dia, seja no trabalho ou no estudo, sendo a vantagem que, por Oliveira (2016), o acesso à informação se torna mais rápido e acessível, facilitando as tarefas cotidianas.

Olhando a praticidade que a tecnologia propicia, além do rápido acesso à informação, ela se torna um recurso flexível, ou seja, um recurso que pode ser utilizado nos mais variados ramos do conhecimento, inclusive na educação.

Com isso, muito se discute a respeito de utilizar a tecnologia como ferramenta complementar no processo de ensino-aprendizagem, mas a tecnologia por si só não faz a educação, é preciso a atuação do professor para manuseá-la. De acordo com Segatini (2014), é necessário um cuidado ao utilizar a tecnologia (seja *software*¹ ou aplicativos), pois atrelado ao uso, podem ocorrer distrações durante o uso dessas ferramentas, por isso o professor deve estar atento e orientar os estudantes na utilização desses meios tecnológicos.

Dentro dos recursos tecnológicos oriundos da evolução da internet, pode-se destacar as Redes Sociais. Além de proporcionar entretenimento e interação ao público, as redes sociais podem ser utilizadas como ferramenta educacional com o intuito de complemento nas aulas. Pelo site Monitor Mercantil (2021), em 2015, o grupo na faixa etária entre 16 e 24 anos são os que mais utilizavam redes sociais no Brasil, cerca de 92% desse grupo acessa ao menos uma vez suas redes e em média, passavam 6h20min (seis horas e vinte minutos) conectado à internet.

Esses dados mostram que, utilizar a rede social como ferramenta pedagógica pode ser um material suplementar e de disseminação de conteúdo educativo (por exemplo, o ensino das ciências), compartilhando assim, informações que auxiliem os estudantes na construção cognitiva dos seus aprendizados em um ambiente acessado por uma porcentagem significativa dos mesmos (MERCADO, 2005, p.22).

Devido a esses avanços, o ensino das ciências vai tomando vertentes tecnológicas que auxiliam a prática docente e agregam assim, novos aprendizados

¹ Coleção de dados ou instruções que informam a um mecanismo como trabalhar. Ele, nada mais é do que um programa que você acessa no celular, tablet, PC, ou qualquer outro dispositivo eletrônico.

tanto para o professor que aprende a manusear a ferramenta, como para o estudante que está olhando para a rede social não só como meio de entretenimento e sim, como forma de auxiliar na construção do seu conhecimento. Mas, para que essa ferramenta seja aplicada, é necessário o acesso a internet ou dados móveis², uma das dificuldades encontradas na população brasileira.

De acordo com uma pesquisa realizada pelo IBGE em 2019, cerca de 82,7% dos brasileiros tem acesso à internet, mas o que isso reflete nesse trabalho? Para que os estudantes possam ter acesso as redes sociais, é necessário que haja conexão à internet, seja por meio de banda larga³, 4G (dados móveis), *wifi*⁴, etc. Com a pandemia da COVID-19, essa necessidade foi acelerada.

Por consequência, contemplar as famílias com acesso a *World Wide Web*⁵ se tornou uma necessidade permanente. Com os estudantes e professores conectados, o professor passa a ter mais liberdade de utilizar as ferramentas existentes (*softwares*, aplicativos, redes sociais, vídeos, imagens) nesse imenso mundo cibernético e assim se aproxima dessa geração. Dentro dessas ferramentas, vale destacar o *Instagram*.

O *Instagram* foi criado em outubro de 2010 pelo norte americano Kevin Systrom e pelo brasileiro Mike Krieger. Inicialmente o aplicativo só era fornecido para o sistema operacional iOS, da Apple e a partir de 2012, foi disponibilizado para o sistema Android, do Google, alcançando assim a marca de 1 milhão de *downloads* no *Google Play*⁶ (OLIVEIRA, 2014).

Aproximadamente 1 bilhão de usuário ativos estão no *Instagram* e isso faz com que ela seja a 5ª maior rede social no mundo. Pelo site Shopify (2021), o Brasil tem cerca de 99 milhões de usuários ativos no *Instagram* e 31% desses usuários tem idade entre 25 e 34 anos. Com toda essa abrangência, utilizá-la como ferramenta para educação é uma ideia viável e rápida para ser explorada tanto em sala de aula (durante a aula) ou até como atividade extra (atividade para casa).

O aplicativo funciona através da GUI (Interface Gráfica do Usuário), isso indica que há elementos visuais que agregam na interação entre o usuário e o dispositivo

² Conexão de internet fornecida por um provedor de rede móvel.

³ Conexão à internet com velocidade superior ou igual a 128kbps e de forma ininterrupta, dispensando a utilização de linha telefônica.

⁴ Tecnologia de rede sem fio que permite que computadores, dispositivos móveis e outros equipamentos se conectem à internet.

⁵ Significado da sigla *WWW* da internet e traduzido para o português como “Rede de Alcance Mundial”. Um sistema interligado de arquivos e informações executados na internet.

⁶ Loja virtual de aplicativos do Google para sistema Android.

móvel, no qual pode-se citar a publicação instantânea de imagens pelo usuário, onde que podem ser vistas em outros momentos pois, ficam salvas na Linha do Tempo (do inglês, *timeline*). Inicialmente, o *Instagram* tinha a função principal de postagens de fotos, todavia, nos tempos atuais, essa rede social possui mais funcionalidades quanto se imaginava (OLIVEIRA, 2021).

Em 2016, conforme é comentado por Pellanda e Streck (2017), o *Instagram* populariza a nova função, o *story*. Nela, é possível postar vídeos curtos que duram 24h (vinte e quatro horas). Com essa função, o usuário pode postar conteúdos rápidos e os seus seguidores⁷ podem visualizar ou, em caso de conta pública⁸, os usuários da rede social podem visualizar.

Uma outra função do *Instagram* é o *IGTV*, onde que o usuário pode postar vídeos curtos ou longos. Diferentemente do *story*, no *IGTV* o vídeo fica armazenado em uma *timeline*, tal como a foto publicada, ambas são entregues aos usuários através do *feed*⁹. Muitas páginas utilizam desse recurso para gravar vídeos explicando diversos temas de aula (para esse estudo, será enfatizado sempre a física) e existem professores que utilizam dessa plataforma para trabalhar, dando aulas, explorando dicas, explicando curiosidades do dia a dia, baseadas em conceitos científicos.

Com isso, os professores podem se aproximar do ambiente dos alunos e assim mostrar-lhes que é possível aprender enquanto navega nas notícias que aparecem no *feed*, pois qualquer postagem feita no *Instagram* é entregue aos usuários através do *feed*. Fazendo isso, os alunos expandem seus horizontes para as diversas aplicações do *Instagram* afim de ajudar na construção dos seus conhecimentos em um ambiente mais dinâmico, como é essa rede social (MERCADO, 2005).

Por esse dinamismo e a facilidade na entrega do conteúdo, o *Instagram* aparece como mais uma ferramenta para o ensino de física, fazendo com que as aulas passem a ter um menor tempo de duração (em comparação as aulas nas salas), mas em compensação, o assunto também é condensado, ou seja, ele é compactado para que o tempo de duração dos vídeos, por exemplo, não sejam grandes para causar exaustão nos usuários que os assistem.

⁷ Pessoas que seguem uma determinada página do Instagram.

⁸ Uma conta desse tipo é uma conta no qual é aberta para todas as pessoas que possuem uma conta no Instagram.

⁹ Interface de interação no Instagram no qual é possível ver todas as postagens que os usuários fizerem.

Dentro dessas temáticas da física, pode-se abordar o tema de Unidades e Grandezas, que como todos os assuntos que compõe essa ciência, possui sua importância para a compreensão das grandezas que estão envolvidas e na descrição das variáveis envolvidas nas diversas situações físicas do cotidiano.

Esse tema pode aparentar simples contudo, ele é rico em conceitos e ideias no qual o ensino do mesmo não contempla tais características. Saber identificar e definir uma grandeza física faz parte das competências que a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) propõe para o ensino de ciências da natureza em que o estudante deve desenvolver a capacidade de interpretação científica do meio em que estão inseridos e do mundo que os cercam (BRASIL, 2018, p. 549).

Tais competências deveriam ser desenvolvidas ao longo do ensino médio, com ênfase no 1º Ano, todavia o tratamento que esse conteúdo tem muitas vezes é abraçado por uma didática tradicional, didática esta que está presente na maior parte do ensino da física e das ciências, de forma geral. Esse modelo de ensino torna o estudante passivo durante seu processo de aprendizagem enquanto o professor é o protagonista do conhecimento do estudante, sendo o estudante passivo no seu aprendizado, isto é, ele é ouvinte das verdades que os professores trazem em sala de aula.

Em conversa com um professor, que produz vídeos para a supracitada plataforma social, questionei-o por que ele não abordar esse tema e a dificuldade de encontrar o tal pelo Instagram e a resposta dele foi, simplesmente: “esse assunto é chato, não desperta interesse em nenhum produtor de conteúdo digital e muito menos dar engajamento na página, por isso que os professores que estão aqui não fazem”.

Sob as ideias propostas por Masetto (2003), deveria ocorrer o oposto, os estudantes devem ser protagonistas do seu conhecimento e o professor no cargo de mediador do mesmo, incentivando-os a buscar tais conhecimentos, mostrando-os que estes conhecimentos lhes serão úteis, trazendo a ideia da vivência com a aprendizagem (comum de escutar a frase “juntar a teoria com a prática”) e trazer os conceitos físicos, uma vez distante, para mais próximos de suas realidades.

Olhando para as redes sociais como complemento das aulas e o despertar do protagonismo estudantil, é possível uma reflexão de como é possível abordar os conceitos a serem trabalhados. Pode ser feito através de publicações (nos *stories*, no *IGTV* ou até mesmo como *posts* que são compostos por elementos escritos e de

imagens), mas as formas como podem ser produzidos pode influenciar no aprendizado do estudante.

Por exemplo, um vídeo que possuem elementos visuais que divergem do conceito principal abordado, pode causar distração no espectador e conseqüentemente prejudica a captação da ideia principal apresentado pelo professor. Não só os elementos visuais, mas também a fala do professor e os elementos textuais podem causar um entendimento diferente do que seria proposto, além de outros fatores que influenciam no aprendizado quando se trata de mídias.

Para que se possa analisar cautelosamente esses vídeos, a utilização de uma ferramenta teórica e metodológica chamada TCAM (Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia) desenvolvida por Richard Mayer é de suma importância pois, traz elementos para refletirmos sobre a qualidade do ensino apresentada em vídeos e até se a aprendizagem pode estar sendo bem sucedida pelo mesmo (MAYER, 2005).

Contudo, é preciso ficar atento a qualidade dos vídeos que se assiste, pois pelo *feed do Instagram* passam vídeos de diversos conteúdos, podendo ser verdadeiros ou não. Então, o professor como mediador deve selecionar os vídeos que possuem coerência e uma didática que possa auxiliar na compreensão da ideia proposta, sem que fuja do tema proposto, e direcionar os alunos para os conteúdos que propiciam essa ajuda na construção cognitiva dos seus conhecimentos (MACHADO; ROSA, 2019).

Isso traz uma reflexão: será que os professores que utilizam dessa rede social estão preocupados com a quantidade de visualização de suas páginas ou a efetivação do aprendizado dos seus seguidores frente aos seus conteúdos de modo a não desprezar nenhum tema que lhe for proposto? (GEORRANY, s.d.)

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar como o tema Unidades de Medidas está sendo transmitidos pelo Instagram a partir da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM).

2.2 Objetivos Específicos

- Descrever os recursos utilizados nas aulas analisadas;
- Refletir sobre a linguagem usada na divulgação do conteúdo;
- Identificar os possíveis desvios dos conceitos físicos estão sendo transmitidos por meio do TCAM.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Ensino de Física e Redes Sociais

O fato da física ser vista como uma disciplina complexa e abordada muitas vezes de modo tradicional, utilizando de poucos recursos, não é novo, ela vem desde 1956 com o início do curso de Física nos Estados Unidos e que chegou ao Brasil, na forma traduzida para português, em 1963 (MOREIRA, 2000).

Ensinar física no momento de transição do ensino fundamental para o médio é uma tarefa que requer um olhar criterioso do professor para com os alunos e os mesmos precisam se comunicar com o professor para expor quais são suas dificuldades e aflições que trazem na bagagem durante todo o ensino fundamental. Muitos estudantes chegam ao ensino médio com defasagem em outras disciplinas que tiveram durante o ensino fundamental e que por sua vez influenciam na compreensão da física (SASSERON, 2008).

Analisando o período do ensino fundamental como uma preparação para o ensino médio, como um conhecimento que se vai construindo ao longo dos anos letivos, é possível observar que essa construção é interrompida por dificuldades que os estudantes encontram nas aulas e que em muitos casos não podem resolvê-los, logo na medida que ele passa de ano, essa lacuna vai junto e os efeitos muitas vezes são sentidos ao chegar no ensino médio, como o caso de não compreender gráficos do movimento retilíneo uniforme, que é uma reta e esse assunto é visto em matemática durante o ensino fundamental.

Todavia, ao chegar no 1º Ano do Ensino Médio, os estudantes se deparam com um professor de física que não possui sua formação em física, e sim em matemática, por exemplo, o que acarreta uma defasagem na abordagem dos temas físicos para a série tendo em vista que um licenciado em física tem habilidades que um licenciado em matemática não teria quando se trata das explicações dos conceitos físicos (AVILES; GALEMBECK, 2017).

Nesse sentido, o ensino de física deve ser pensado de forma mais ampla, pensando as aulas além do livro didático, ou seja, utilizar o livro como uma forma de guia e o professor ir em busca de outras fontes e materiais que complementem a aula proposta por ele. Conforme Aviles e Galembeck (2017), repensar a formação desses professores é importante para que se possa ter profissionais que pensem e estruturem

suas aulas com os recursos que lhes são oferecidos, despertando também o caráter investigativo daquele professor frente aos diversos recursos que eles possuem.

Mas, o que se pode observar em sala de aula é uma metodologia conteudista dentro de um intervalo de tempo que, em muitas situações, não é possível contemplar toda a física proposta. É necessário que o professor tenha uma postura mais centrada em expor o conteúdo da aula e passar exercícios de fixação, para que os estudantes possam exercitar (em casa ou na sala de aula) e assim, solidificar os conceitos e as aplicações dos cálculos apresentados em sala de aula.

Esse modelo de aula é rejeitado pelos alunos porque as aulas são focadas em decorar fórmulas e aplica-las nos exercícios, ou seja, o foco se dá na matemática e a física ela é posta de lado. Contudo, esses estudantes, em sua maioria, possuem déficit em matemática, o que dificulta e os desanima quando os professores aplicam as fórmulas, pois com essas dificuldades em aberto, esses estudantes não poderão compreender a ideia por trás de cada fórmula física, por exemplo.

Um outro ponto de desânimo nos estudantes é a abordagem teórica da física, esquecendo que a física, como ciência, é uma disciplina também experimental. De acordo com o Inep¹⁰, em 2018, 56% das escolas de ensino médio não possuem laboratório de ciências, ou seja, os estudantes não possuem aulas práticas devido a ausência de equipamento nas escolas, fazendo com que os professores se retenham ao quadro e as listas de exercícios como atividades para o ensino de física.

Entretanto, com o avanço da tecnologia e a necessidade da sociedade de se inserir nessa evolução, muitos estudantes adquiriram *tablets*, *notebooks*, computadores ou até mesmo celulares e ainda mais, ter acesso a internet e/ou redes móveis. Não só os alunos, como também os professores passaram por esse momento e tiveram que repensar seus fazeres docentes em meio a todos esses recursos que essa era traz, tal como o avanço dos conteúdos disponibilizados nas diversas plataformas, abrindo assim oportunidades para o professor cativar seus estudantes (BANDEIRA, 2011, p. 2).

Com tais avanços dos recursos e da sociedade, as redes sociais aparecem como uma ferramenta de resposta instantânea para alcançar as necessidades dessa população. Atualmente, existem diversas redes sociais para determinados objetivos, conforme aponta Luna (2019), dentre elas, possuem o *Whatsapp*, *Instagram* e

¹⁰ Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira

Facebook como mídias de mensagens instantâneas e publicação de fotos, no âmbito pessoal de cada usuário.

Também há redes sociais que possuem um caráter mais profissional, como por exemplo o *LinkedIn*. Nela, você cria um perfil profissional e empresas do mundo podem visualizar seu perfil. As mesmas também utilizam essa plataforma para divulgar vagas de estágio e até emprego, funciona como uma “agência do trabalho virtual”. O que difere essa rede social das demais citadas anteriormente, além do caráter profissional, são os tipos de postagens, que no *LinkedIn* tomam um caráter de seriedade, já que nelas o intuito não é entretenimento pessoal e sim, buscar se inserir no mercado de trabalho.

Essas redes sociais, em especial o *Whatsapp*, *Instagram* e *Facebook*, são utilizadas para fins educacionais com mais frequência. Algumas universidades, por exemplo, já adotaram um meio de ministrar aulas do curso de curta duração, por meio do *Whatsapp*. A criação de ambientes educacionais através dessas plataformas vem crescendo com o passar dos anos e professores e instituições investem nisso, até os próprios estudantes, criando grupos de estudos, ambientes para dúvidas e interação com o professor, etc (ESCOLA, s.d).

Por ser um ambiente atrativo para a juventude, as redes sociais se tornam aliadas para a educação. Dentro dessas redes, o foco vai estar no *Instagram*, que pelo levantamento feito pelo Stadista (2020), já conta com 99 milhões de usuários.

O *Instagram* é uma rede mundial em que se pode encontrar de tudo e é totalmente gratuita, só precisa ter acesso à internet e um celular. Criada uma conta de acesso, é possível se conectar com qualquer parte do mundo, seguir páginas dos mais variados tipos, assistir a vídeos médios e longos (*Reels* e *IGTV*) tal como vídeos curtos (*stories*) (INNOVA7, 2020).

Além disso, é possível vender produtos e criar uma conta pública (empresas, por exemplo) em que você pode vender o seu produto/serviço, ou até mesmo com uma conta privada é possível fazer isso. Logo, o *Instagram* se torna uma plataforma de visibilidade para diversos serviços, dentro os quais pode-se citar o ensino (INNOVA7, 2020).

Muitos professores utilizam dessa mídia social para dar suas aulas, dicas, resolução de questões e vestibulares, truques matemáticos (já que estamos tratando com a física) e até aplicações de conceitos físicos através de vídeos dispostos na plataforma ou nos outros sites (SEGANTINI, 2014).

De acordo com Segatini (2014), o professor pode optar por utilizar esse recurso em sala de aula como forma do processo de ensino/aprendizagem, atraindo os estudantes para mais próximo do universo que estão inseridos, mostrando a possibilidade que eles têm de também estudar e se informar de forma lúdica.

Assim, o professor sai do campo tradicional no qual o ensino de física está inserido e caminha para uma possível aula dinâmica e leve, mas mantendo o intuito maior que é o aprendizado e a retirada dos estudantes da zona de conforto, para poderem “pensar fora da caixa” e analisar todo conteúdo que estão recebendo naquela plataforma.

Buscando sempre meios de complementar o conteúdo visto na escola, o professor procura utilizar do *Instagram*, tendo em vista que boa parte dos estudantes possuem conta na mesma (SANTOS DAVID et al., 2019).

Assim, o professor possui a liberdade de expandir seu arsenal para promover um ambiente de aprendizado, lembrando sempre que um dos principais problemas que podem vir a encontrar (e é o que mais ocorre no *Instagram*) são as distrações, pois são muitas informações que estão circulando no ambiente, o que caracteriza uma Aprendizagem Ubíqua¹¹, conforme dizem os autores Santos David et al. (2019).

Contudo, quando o professor tem a função de coordenar o conteúdo que ele postará na sua rede e além disso, buscar cativar os estudantes, essa aprendizagem deixa de ser ubíqua e passa a ser orientada, promovendo um melhor aproveitamento do conteúdo ali postado.

Então, podemos perceber que, por Oliveira (2017), unir a educação com uma rede social, nos tempos atuais, está sendo uma possibilidade a mais de aprendizagem, já que a tecnologia está evoluindo a cada momento e instante e utilizar desses recursos para agregar mais esforços para o crescimento do ensino da física, que tem suas limitações, é de grande valia.

Mas, é preciso ter cuidados, conforme já foi citado, pois, como toda rede social, o *Instagram* também possui suas políticas dentro os quais são precisos seguir, cabe ao professor ter a consciência de como o conteúdo está sendo exposto também, pois em uma rede mundial como essa, ele estará literalmente em uma vitrine onde

¹¹ De acordo com Barbosa D. (2007), entende-se por Aprendizagem Ubíqua como um processo que se desenvolve de forma ubíqua e permanente, no qual a aprendizagem acontece em qualquer lugar, a qualquer tempo, a partir de vários dispositivos de acesso e redes de interconexão.

receberá *feedbacks* das mais variadas formas, positivas ou não, e isso é possível ver nos comentários dos vídeos.

Além da função *Like* que é disponível pela plataforma, que é uma forma do usuário dizer que gostou daquele material que foi postado, além de que é possível verificar as visualizações que o vídeo teve, sabendo assim o alcance que aquele material teve.

Vale ressaltar que, o Instagram não substitui a sala de aula. Para uma boa construção do conhecimento, é preciso que haja também a discussão em grupo, o diálogo e a interação, para isso, a sala de aula cumpre uma de suas funções, juntamente com o professor, do diálogo e a troca de experiências entre os estudantes promovendo assim um melhor aproveitamento daquilo que assistiram, por exemplo, no *Instagram*, ou até o que viram em outras plataformas.

Assim, o professor quebra a posição de autoridade máxima, e passa a estar no mesmo nível dos alunos, já que na maioria dos casos, muitos professores precisam aprender a manusear ferramentas que possuem uma tecnologia avançada (PIAGET, 1994).

Os professores formados da Geração Y¹² em diante, tem uma probabilidade maior de ter uma familiaridade com a tecnologia e assim torna-se mais fluida a comunicação dos mesmos com tais ferramentas, tornando a comunicação professor-tecnologia mais rápida e proveitosa, onde o professor pode explorar com mais detalhes, por exemplo, a aplicação do *Instagram* para agregar as suas aulas.

Esses professores da nova geração sendo apresentados aos ambientes escolares, trazem esse *plus* na bagagem e o usam em busca de uma nova abordagem didática e metodológica. E quanto mais conhecimento, o professor pode pensar em mais planejamentos de aulas diferenciadas para incentivar o pensamento crítico dos estudantes e assim ter a promoção de um ambiente saudável para todos, não deixando de lado o campo da criação da criticidade dos mesmos, dando a autonomia, que conforme Piaget (1994) define que:

Autonomia é a capacidade de tomar decisões em dois campos. No campo moral, refere-se a decidir entre o que é certo e errado. No campo intelectual, é decidir o que é verdadeiro e o que não é verdadeiro, levando em consideração fatos relevantes, independentemente de recompensa e punição.

¹² Geração entre os nascidos nas décadas de 1980 até 2000, consideradas os filhos da tecnologia, de acordo com Tapscot (2008). É uma geração que não possui dificuldades com tecnologia, possuem uma fácil imersão no ambiente cibernético, possuem criatividade e imaginação aguçada, valorizam a sua individualidade e possuem dificuldades em lidar com limitações.

Outro desafio para os professores de física e principalmente quando envolve algo que os estudantes já tem conhecimento como a rede social, é o de aproveitar dessa autoridade para desenvolver a autonomia dos estudantes, para eles poderem usufruir dos recursos físicos para agregar nos conhecimentos da física, que dentro dos diversos tópicos, pode-se explorar vídeos sobre Unidades de Medidas.

Conforme ressaltado anteriormente, o *IGTV*, permite que alguns vídeos curtos e longos possam abordar alguns temas da física, sendo um deles o tema de Unidades de Medidas. Esta temática possui um grau de importância para compreensão de uma parte da física, senão toda. Por isso, buscamos explorar aqui este tema que contribui para a construção do conhecimento dos estudantes, pois assim eles se tornam aptos a identificarem grandezas e até mesmo deduzirem fórmulas através da análise dimensional do problema (BRASIL, 2018, p. 549).

3.2 Unidades de Medidas

A necessidade do ser humano de descrever por completo uma medição faz com que surja a necessidade de uma criação de um sistema de unidades para que assim as grandezas estejam melhor definidas, para haver significado para tal medição executada (OLIVEIRA, 2019, p. 15).

Com isso, várias grandezas foram definidas pelas partes do corpo humano de reis, essa prática era comum no Antigo Egito como se fazia nos reinos, por exemplo. Entretanto, você já imagina que esse modelo de sistema não foi bem-sucedido, já que o rei muda e conseqüentemente todas as medidas também mudam, causando sempre uma mudança em todo o sistema métrico.

Como exemplo, se utilizava o “cúbito” como unidade de medida de comprimento. Ele é definido como sendo a distância entre a extremidade do cotovelo até a ponta do dedo médio. Ou seja, se o rei que utilizar essa unidade tem um “cúbito” com valor “X”, outro rei que for assumir o reinado não terá esse mesmo valor e assim a grandeza mudará seu módulo.

Por Oliveira (2019), isso causava muita instabilidade no momento da medição. No decorrer dos tempos foi-se construindo conceitos e novas unidades de medidas, até que no século XVI surgiu um sistema internacional (SI) de Unidades com o intuito de padronizar as medidas.

A definição do “metro” e do “quilograma” (cuja definição se dava na platina) só veio na França, no ano de 1799, com o Sistema Métrico Decimal, o ponto de partida para o Sistema Internacional.

A partir disso, o sistema foi passando por diversas formulações. O surgimento do CGS (centímetro, grama e segundo) apareceu na necessidade de descrever grandezas elétricas por meio dos estudos de Gauss e Weber por volta dos anos 1850. Chegando ao ano 1885, foi definido o outro sistema muito utilizado atualmente, tal como o CGS, o MKS (metro, quilograma e segundo), por Heaviside com o intuito de simplificar a compreensão das unidades e facilitar o ensino dos mesmos nas escolas (GONZALEZ, 1970).

Eis que em 1934, é fundada a Comissão Para Estudos das Unidades Elétricas e Magnética. E logo após, em 1960, a Comissão Geral de Pesos e Medidas (CGPM), em 1960, define o sistema MKS como a base para o Sistema Internacional de Medidas, com o acréscimo da unidade de corrente elétrica, o Ampère, abrindo mais uma letra na sigla, MKSA.

Esse sistema já era descrito com algumas características primordiais para definição das unidades de medidas, dentro os quais é possível destacar a base fundamental das medidas nos quais estão inseridas: comprimento, massa, tempo e intensidade de corrente elétrica.

Dentro disso, formam um único conjunto de unidades, a relação entre elas não (recai) em um caso exponencial e por fim, elas aceitam múltiplos e submúltiplos do sistema decimal (GONZALEZ, 1970).

Mas, ainda na necessidade de padronizar as medidas, há 3 anos do presente documento, em 2018, determinaram 4 unidades fundamentais das sete já existentes, e anos após, adicionaram mais 3 unidades e passaram a ser: segundo(s), metro(m), quilograma(kg), ampère (A), candela (cd) e o mol(mol), isso quer dizer que todas as outras unidades podem ser definidas com base nas unidades bases definidas que compõem o SI (OLIVEIRA, 2019, p. 19-22).

Vale ressaltar que o intuito dessa padronização de unidades foi de sanar as variações que estavam ocorrendo de país a país. O intuito de escolher essas unidades se dá pelo fato de suas definições serem estruturadas em conceitos invariáveis, apesar de que a diferença estava na definição do quilograma, que ainda estava estruturada em um objeto.

Como os objetos possuem flutuações e podem sofrer alterações, por exemplo, feita uma medida hoje para o tal e mesmo que enclausurar o corpo-padrão e depois verificar no outro dia, pode acontecer da medida sofrer alterações significativas, o que torna incerta a definição do quilograma (OLIVEIRA, 2019, p. 19-22).

Então, de acordo com Inmetro e IPQ (2021), a nova definição do quilograma é:

O valor numérico fixado da constante de Planck, h , igual a $6,62607015 \times 10^{-34}$ quando expressa em Js, unidade igual a $\text{kgm}^2\text{s}^{-1}$, o metro e o segundo sendo definidos em função de c e $\Delta\nu_{Cs}$ ¹³ (INMETRO; IPQ, 2021, p. 22).

Esta definição foi obtida ao longo de diversos experimentos e associaram que os valores poderiam estar relacionados com a constante de Planck, que é uma constante universal da natureza (invariável), chegando nessa definição (INMETRO; IPQ, 2021).

Ou seja, agora que as constantes fundamentais do SI estão definidas com base nas constantes da natureza, invariáveis, o surgimento das outras unidades se dão simplesmente pelo produto de potências das mesmas, sendo possível escrever velocidade, aceleração, força e as demais grandezas físicas, mostrando que o sistema de unidades que se conhece hoje passou e ainda passa por diversas alterações com o intuito de manter um padrão que sirva para todo o mundo, não somente para um país específico, que seja uma linguagem universal (INMETRO; IPQ, 2021).

Esse conteúdo vem sendo explorado em diversas redes sociais, em especial, o *Instagram*. Contudo, não basta que esses vídeos estejam disponíveis nas plataformas sociais, se faz necessário uma análise, para compreendermos até que ponto se apresentam como satisfatório ou não, do ponto de vista didático para que ocorra uma aprendizagem significativa e para isso, será utilizado a ferramenta teórica chamada TCAM (Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia).

¹³ J: Joule, unidade de energia;
s: segundos, unidade de tempo;
kg: quilograma, unidade de massa;
m: metro, unidade de comprimento;
c: velocidade da luz (3×10^8 m/s)
 $\Delta\nu_{Cs}$: frequência do elemento químico Césio;

3.3 Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM)

Concebida por Richard Mayer, a TCAM (Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia), em linhas gerais, tem como ideia principal a capacidade do ser humano aprender não só através de textos, mas agregados aos mesmos, imagens e representações que compartilhem da mesma ideia do que se está querendo apresentar (MAYER, 2005).

As imagens são um complemento para o que o texto quer passar, ou vice-versa. Os tipos de linguagens quando exploradas em harmonia, podem ajudar o estudante para a compreensão de um conceito ou qualquer ideia que o professor queira passar que só ditando ele não teria o mesmo êxito do que utilizando de imagens e textos.

De acordo com MAYER (2005), a Aprendizagem por Multimídia é a “construção de representações mentais através de palavras e figuras.

Trazer imagens também pode favorecer a capacidade de assimilação dos estudantes que tem o seu aprendizado efetivado através do visual. Esse recurso faz com que o estudante seja capaz de criar signos e armazenar em sua memória de curto ou longo prazo, como se formasse um ficheiro com todas as informações, e em ocasiões devidas, esse ficheiro é acessado e o estudante pode ter de volta esses conhecimentos aprendidos através da utilização de imagens durante a aula (MONTEIRO; CHIARO, 2012).

É claro, a TCAM não se refere somente a imagens como recursos multimídias, existem os vídeos também. Para os vídeos, é necessário que se tenha cuidados com a quantidade de conteúdo que se expõe para que não cause poluição visual para o telespectador e assim a mensagem seja passada com sucesso (MAYER, 2005).

O intuito maior é que o estudante possa sair da aula com vários signos e modelos para a construção de novos conhecimentos, e que de acordo com Monteiro e Chiaro (2012), possam associar as diversas estruturas para fins de aprendizagem construtiva baseada na situação em que o indivíduo é posto.

Contudo, o professor precisa ter conhecimento das diversas ferramentas multimidiáticas. Como vimos anteriormente, nos tempos atuais, é possível recorrer ao podcast, aulas pela TV, imagens, vídeos, plataformas digitais, *softwares*, etc (DAVID et al., 2015).

Entretanto, o foco para o estudo de Mayer é retido as imagens e vídeos. Uma vez conhecida as ferramentas, a TCAM auxilia no melhor vídeo para ser escolhido

para fins didáticos e como Mayer (2005) retrata, que possa afetar como os estudantes aprendem e como o mesmo aborda que a imagem e texto se complementam e não são redundantes.

Entre descrever a evolução da árvore das Unidades de Medidas e mostrar a mesma por uma ilustração, a segunda opção se torna mais interessante e possui um aproveitamento maior quando em relação as demais formas de apresentação que com o advento da computação, esse arcabouço teve um acréscimo (DAVID et al., 2015).

A TCAM apresenta 12 princípios, conforme Mayer (2005), que ajudam na estruturação de materiais visuais e audiovisuais que são utilizados em sala de aula. São eles, o princípio: da coerência, da sinalização, da redundância, da contiguidade espacial e temporal, da segmentação, do pré-treino, da modalidade, da multimídia, da personalização e da imagem.

O **Princípio da Coerência** tem como base principal que os humanos aprendem melhor quando não possuem distrações ou materiais estranhos na apresentação ou no que ele estiver assistindo, ou seja, ser mais sucinto e direto ao objetivo da aula (MAYER, 2005).

Durante a produção das aulas, as seguintes questões podem ser feitas, por exemplo: esta imagem é realmente necessária? É possível encontrar uma imagem melhor? Essa mensagem é suficiente para os estudantes entenderem qual é a intenção da aula? É possível simplificar algumas informações? (LEARNING, 2020).

O **Princípio da Sinalização** que trata de que os humanos aprendem melhor quando são mostrados para eles o que realmente chame sua atenção. Aqui é possível detalhar o uso de marcadores de texto como recurso de destaque em textos durante apresentações, por exemplo, destacando assim a ideia principal daquele *slide*. Já no vídeo, esse princípio se aplica ao pôr uma animação em algum texto ou imagem com destaque. Na maioria dos casos se põe uma cor vermelha e em negrito, pois ambas atraem a atenção do público que assiste (MAYER, 2005).

O **Princípio da Redundância** traz a ideia de que os humanos aprendem melhor quando se tem gráficos e narrações, ao invés de gráficos, narrações e textos (MAYER, 2005).

Com base nesse princípio, é possível analisar que em uma aula no qual o professor expõe um gráfico, comenta sobre ele e apresenta um texto, ela se torna com muitas informações e em muitos casos o texto ele pode ser omitido, pois torna-se redundante a sua colocação. Vale também ressaltar que, as pessoas aprendem

melhor quando a narração é feita por voz humana e não voz robótica, onde foi comprovado tal resultado em diversas pesquisas e segue o Princípio da Voz Principal (LEARNING, 2020).

O **Princípio da Contiguidade Espacial** que aborda a posição espacial da imagem com o texto, no qual os mesmos devem estar próximos um do outro para que assim o aprendizado ele se torne mais eficiente, o que torna, ao leitor, uma rápida e ágil leitura do conteúdo mostrado na apresentação (MAYER, 2005).

Já o **Princípio da Contiguidade Temporal** retrata a ideia de que áudio e o visual devem estar sincronizados e não em momentos diferentes. Em alguns momentos isso acontece em filmes, quando a internet tem uma queda de sinal e o vídeo está adiantado e a voz vem com *delay*. Em uma aula, se isso ocorre, pode prejudicar o aprendizado dos estudantes, por isso que pelo princípio da contiguidade temporal, para que o aprendizado seja totalmente efetivado, é necessária essa sincronia (MAYER, 2005).

Outro princípio é o **Princípio da Segmentação**. Nele, a ideia principal é que os humanos possam ter domínio do seu conhecimento, ou seja, ele possa segmentar uma apresentação e ele mesmo ter o poder de passar cada tópico presente nela. Em sala de aula, a apresentação de uma série de conceitos pode ser feita a cada *slide* presente na mesma, pois assim o professor segmenta o conteúdo e assim os estudantes tem uma melhor aderência para aquela parte (MAYER, 2005).

O **Princípio do Pré-Treino** é muito aplicado em algumas metodologias ativas, como a Sala Invertida, por exemplo. Nesse princípio, os humanos aprendem melhor quando já se têm uma base de conhecimento do que será apresentado. Isso quer dizer que, se o professor vai ministrar uma aula de “Unidades de Medida”, antes da aula, ele deve providenciar o material para os alunos para que os mesmos estudem e ao chegar na aula, eles já possuam uma base para assim ir trabalhando com aquelas ideias que eles entenderam da leitura (LEARNING, 2020).

O **Princípio da Modalidade** é quase semelhante ao Princípio da Redundância, pois ele trata de que os humanos aprendem melhor quando se tem a parte visual e uma fala humana ao invés de imagens e textos apresentados (MAYER, 2005).

Com esse princípio, as apresentações das aulas devem ser mais enxutas possíveis, por mais que as mesmas devam ser disponibilizadas aos alunos para futuras consultas, essas apresentações não devem conter demasiado conteúdo para encher cada *slide*, pois assim, os alunos não terão uma aprendizagem concretizada,

de acordo com o princípio da modalidade e que também se aplica a redundância, mantendo sempre o essencial e direto ao objetivo (LEARNING, 2020).

O **Princípio da Multimídia** diz que os humanos aprendem melhor por imagens e textos do que só por texto. Ou seja, manter uma integração entre essas duas ferramentas torna, tanto a aula mais dinâmica para os estudantes, como também assim promove um aproveitamento melhor dos mesmos, pois de acordo com esse princípio, o aprendizado se dar de forma mais eficiente (MAYER, 2005).

O **Princípio da Personalização** diz que os humanos aprendem mais com conversas informais do que com conversas formais (MAYER, 2005).

Parece um pouco complicado esse princípio, pois no papel do professor e com todos os conceitos que se tem que abordar, é necessário manter uma linguagem técnica-científica para com os estudantes, para que eles tenham conhecimento de tais conceitos. Todavia, a apresentação desses conceitos, ainda sim, pode passar por uma reformulação e assim ser apresentado de um modo menos formal, tanto na fala quanto na escrita (LEARNING, 2020).

Menos formal no sentido também de ser sucinto e claro na exposição, não encher a apresentação de uma explicação bem detalhada sabendo que para tal situação, simplesmente uma breve explicação seria suficiente para a compreensão dos estudantes (DAVID, 2015).

E por fim, o **Princípio da Imagem** que traz a ideia de que os humanos não necessariamente aprendem quando o palestrante está com a câmera ligada. Trazendo para o contexto do ensino, de fato, é sabido que muitos professores optam por manter suas câmeras ligadas durante as aulas, mas não necessariamente isso indica que melhore no aprendizado dos estudantes, pois muitas vezes eles se distraem com o vídeo do professor e não prestam atenção na apresentação que o professor está expondo, sendo o vídeo do professor causa de distração, o que poderia ser evitado desligando o mesmo e só abrindo caso o professor fosse fazer algo durante a aula (DAVID, 2015).

De forma geral, os 12 (doze) princípios da TCAM trazem ferramentas essenciais para produção de aulas em modelo de apresentação e vídeos, que podem ser utilizadas nas diferentes redes sociais e diversos cursos, pois assim, seguindo esses princípios, o aprendizado dos estudantes poderá tornar-se mais efetivo, ajudando os mesmos a criarem modelos cognitivos de aprendizagem e torná-los detentores dos seus próprios conhecimentos (MAYER, 2005).

4 METODOLOGIA

Foram feitas diversas buscas pelo Instagram de páginas de professores brasileiros de física (já que o foco são os estudantes do Brasil) que abordassem o tema Unidades de Medidas. E dentro dessa pesquisa, só uma página foi selecionada, pois ela tratava desse assunto, o que já mostra o desinteresse dos criadores de conteúdo frente a um assunto, conforme visto nesse trabalho, que possui crucial relevância.

Essa pesquisa é de caráter qualitativo e de natureza descritiva. Uma pesquisa de caráter qualitativo traz consigo uma análise interpretativa de uma situação no qual através de estudos, o autor consegue extrair possíveis conclusões daquele contexto, sem que envolva dados apenas numéricos, como na pesquisa quantitativa.

O caráter qualitativo da pesquisa, de acordo com Gil (2007), também passa por um processo de reexaminação e modificação com fins de abranger e obter mais ideias que o trabalho quer tratar, tendo como base textos narrativos, matrizes, esquemas, etc. Ou seja, uma vez escrito o trabalho qualitativo, ele está sujeito a várias alterações de modo que a cada alteração, existam ideias e conceitos a serem acrescentados para assim fortificar o trabalho, sempre buscando os referenciais próprios para a temática do trabalho.

Quanto a natureza descritiva, se baseia no fato de conseguir descrever situações com detalhes, das quais estão sendo analisadas, seja por levantamento de coleta de dados padronizados ou mesmo pela descrição de tal fenômeno (METTZER, 2019).

Por Gil (2007), entende-se por pesquisa de natureza descritiva “[...]têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis.”

Logo, com uma pesquisa de natureza descritiva, por exemplo, é possível analisar vídeos com base em uma ferramenta teórica a fim de obter um resultado da análise feita com base nos teóricos selecionados para a pesquisa, ou seja, com base em textos de referência

Nesse sentido, para atingir nossos objetivos nossa análise se dividiu em três momentos: 1) Descrição e comentários sobre o vídeo utilizado, 2) Análise da Linguagem e 3) Análise do vídeo a partir da TCAM.

Com base nos conceitos apresentados sobre o TCAM, a Tabela 1 mostra os critérios que serão utilizados para a análise do vídeo selecionado do *IGTV* do Instagram da página onde a mesma aborda a temática “Unidades de Medidas” em que será utilizada uma escala de 0 – 5 (zero até cinco), onde o zero indica que o processo não foi bem aplicado, o 5 indica que o processo foi bem aplicado e os números entre esse intervalo indicam que o processo foi aplicado, mas poderia melhorar.

Tabela 1: Processos e descrições adotadas para esse trabalho de acordo com a TCAM

Processos	Descrições
Seleção de Palavras	Informações em excesso
Seleção de Imagens	Utilização coerente das imagens
Organização das palavras	Construções de estruturas mentais através de palavras coerentes
Organização das Imagens	Construções de estruturas mentais através de imagens coerentes
Integração	Conexão entre imagens e textos

Fonte: (MAYER, 2005, p. 41).

O critério de seleção para as páginas e vídeos se dão pelo interesse de abordagem do conteúdo “Unidades de Medidas” e a quantidade de visualizações, porque na maioria dos casos, as visualizações são baixas para esses tipos de conteúdo, conforme se pode ver no relato do Professor X e essa foi uma razão para escolha dessa temática e através dos processos da TCAM, analisar, por MAYER (2005), se esses vídeos condizem com a aprendizagem multimidiática e se os recursos utilizados nas aulas estão bem distribuídos a fim de ser possível uma construção cognitiva no público-alvo.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1 Descrição do vídeo utilizado

Antes de trazer uma análise mais detalhada do valor didático ou não que o vídeo escolhido pode ter, é interessante trazer as informações gerais da página, para que assim a análise do vídeo com base nos critérios estabelecidos e descritos na Tabela 1 sejam feitos.

A página possui 477 postagens, fotos e vídeos (*reels* e *IGTV*), 5113 seguidores e 1146 páginas que ela segue. Com esse panorama geral, é possível notar que o alcance de seus conteúdos é relativamente grande, imaginando que se encaixe 5113 pessoas dentro de uma sala de aula, esse conteúdo é entregue para muitas pessoas, de forma geral, estudantes ou não.

Referente ao vídeo selecionado, ele possui 235 visualizações, foi postado no dia 3 de novembro de 2020, possui 3 comentários e 73 curtidas, até a presente análise e tem duração de 4min49s (quatro minutos e quarenta e nove segundos).

A partir dessas observações já é possível ver uma contradição, existem mais visualizações do que curtidas e muito menos comentários (*feedbacks*), ou seja, mais pessoas assistiram ao vídeo ou só simplesmente passaram e não curtiram o conteúdo e muito menos interagiram, o que torna a tarefa da professora difícil, pois o retorno de quem assiste aos vídeos é de suma importância para melhoria dos conteúdos que seguem, já que com o comentário do público (alunos e não alunos), a professora é capaz de utilizar de outros recursos ou até mesmo melhorar os que já possuem para entregar um conteúdo com qualidade (tanto vídeo, áudio e ensino).

Quanto a produção do vídeo, a professora utiliza de um quadro branco, apagador e piloto, como um modelo tradicional de sala de aula. Para gravar o vídeo, ela faz uso de um suporte para apoiar a câmera (que é o celular) e o microfone (que é do próprio celular), além de utilizar um *Ring Light*¹⁴.

Com os equipamentos adequados, é possível que a professora traga um resultado proveitoso para seus estudantes e assim possa cativá-los a utilizar as redes sociais como forma de um complemento do seu aprendizado que se tem na sala de aula, e não como postagem de fotos (que é o intuito principal do Instagram).

¹⁴ Com tradução literal de *Anel de Luz* em português. É uma luz de led em formato de anel, muito usado por produtores de conteúdo digital devido a seu grande poder de iluminação do ambiente.

Além do mais, no vídeo, a professora busca manter um modelo semelhante ao da sala de aula para que assim os seus estudantes possam se sentir familiarizados com o ambiente, mesmo que distantes e em um ambiente dinâmico como é uma rede social.

5.2 Análise da linguagem

Durante suas falas, a dinâmica da sua voz se mantém divertida ao longo de todo o vídeo, sem perder a temática que está sendo apresentada. O fato dela está falando durante toda a aula e mostrando o quadro com as escritas, já atende ao princípio da modalidade pela TCAM, tendo em vista que é uma voz humana que está falando.

Um outro ponto durante sua fala se reflete na linguagem informal. Ela busca, com sua fala, estar mais próximos dos seus estudantes, para isso, a professora busca utilizar de um vocabulário que seja mais acessível ao seu público-alvo, sem perder a parte técnica da explicação, ou seja, mantendo os termos científicos durante suas explicações, o que é de crucial importância para que eles possam construir a base científica daquela temática apresentada.

Toda essa análise é referente a linguagem oral. Quanto a linguagem gestual, por exemplo, ela utiliza pouca, mas a utiliza como forma de complemento da explicação. Em um trecho do vídeo, ela explica sobre a queda livre, e então, ela utiliza também da linguagem visual (através de desenhos) e em seguida, simula rapidamente com o apagador, o que seria a queda livre. Da mesma forma, o lançamento vertical, utilizando assim o uso das duas linguagens simultaneamente.

A utilização dessas linguagens se faz útil, principalmente, para auxiliar na compreensão visual do estudante, pois diversas vezes na física, o estudante necessita ter uma abstração para compreender ideias e conceitos que são passados e uma das formas de aguçar tal imaginação é através da utilização dessas linguagens que a professora utiliza no vídeo. Em seguida, faremos a análise do mesmo vídeo com base nas ferramentas da TCAM.

5.3 Análise a partir da TCAM

Agora, com base nos critérios da Tabela 1, logo a seguir, a Tabela 2 mostrará os níveis de satisfação para com cada processo disposto com base no vídeo da professora.

Tabela 2: Níveis de satisfação para cada processo com base no vídeo

Processos	Satisfação
Seleção de Palavras	4
Seleção de Imagens	3
Organização das palavras	5
Organização das Imagens	5
Integração	5

Fonte: Autor (2022)

Uma outra observação pertinente é referente a qualidade do vídeo e o formato como ele foi produzido, razões as quais o processo de Seleção de Imagens recebeu a menor nota. Quanto aos recursos, ela só utilizou do quadro-branco e piloto. Além do mais, escreveu somente o necessário no quadro, contudo, a qualidade do piloto escolhido por ela para escrever no quadro não favoreceu a quem assiste, pois, a escrita do piloto estava fraca, o que dificultava visualizar o que estava escrito.

Uma forma de contornar esse problema seria o uso de um piloto com uma escrita mais intensa, conforme ela utilizou durante o vídeo, um piloto de cor preta que realçou e destacou bastante no vídeo. Aos olhos da TCAM, o quadro precisa ter clareza e ser visível para quem assiste de acordo com o princípio da modalidade, que para essa situação, não foi bem sucedida.

Seguindo para o processo de nível 4, seleção de palavras. O fato de não atingir o máximo é pelo fato de que, ferindo o princípio da redundância, em alguns momentos a professora se dispersa na sua explanação trazendo falas que não são pertinentes ao conteúdo e ainda menos para um momento de descontração. Conforme se pode constatar, a TCAM preza pela simplicidade e diretividade no assunto abordado, eliminando o excesso, muitas vezes desnecessário, da fala do professor, já que isso pode causar dispersão dos estudantes e assim desconcertar algumas estruturas cognitivas que os estudantes estavam criando durante a outra parte da explicação.

Os de níveis de satisfação máximo: organização das palavras, das imagens e a integração. Para esses processos, o vídeo estava bem disposto, quanto a escrita

estava bem disposta e sucinta, trazendo somente informações essenciais para o público-alvo, tal como os gestos e exemplos que ela traz durante sua explicação, o que integra a escrita com os gestos, trazendo o visual.

Para esses processos, alguns princípios são atendidos, são eles: o princípio da multimídia, o da contiguidade temporal e o da espacial, o da personalização e levemente o princípio da sinalização. Por que levemente? Porque para explicar a unidade de aceleração, ela destaca com o piloto preto a unidade, mostrando que a velocidade aumenta, em módulo, a cada segundo que passa.

Uma vez que esses princípios também são cumpridos, em sua maioria, a efetivação do aprendizado de quem assiste esse vídeo se torna mais eficiente, já que aos olhos da TCAM, a aula da professora dessa página está bem disposta, trazendo recursos de texto, voz e gestos (como imagens) tal como nenhuma distração visual durante toda o vídeo, ou seja, torna-se um vídeo limpo de interferências visuais, e eficaz no papel de divulgar as ideias de Unidades de Medidas que são rejeitadas por muitas páginas do Instagram de professores de física do Brasil, vale ressaltar.

6 CONCLUSÃO

A análise do vídeo com base na TCAM produz a preocupação de se pensar e planejar o material de aula antes de ser executado. Não só mesmo um material para uma rede social, por exemplo, mas também para a sala de aula no modelo tradicional, pois é necessário ver que, uma sala com muitos alunos, cada um aprende de uma forma diferente e com a TCAM, é possível abraçar essas diversas formas.

O estudante que aprende no visual, essa ferramenta teórica traz arcabouço para o professor para produzir seu material visando como é possível obter um rendimento daquele estudante, por exemplo. E isso foi obtido durante a análise do vídeo.

Além do mais, os recursos utilizados para a gravação também devem ser fatores de preocupação, tal como a forma que deve ser narrada, tendo em vista que os seres humanos aprendem melhor quando a narração se dar por uma voz humana. E, de fato, é o que ocorre no vídeo analisado, a própria professora narra toda a sua aula, sempre com um ritmo na sua voz, o que cativa o estudante para manter-se prestando atenção no conteúdo que está sendo exposto.

Após a análise da produção da mídia, também é preciso analisar o conteúdo exposto. A temática de Unidades de Medida costuma ser breve, ou seja, se aborda as principais unidades e muitas vezes não se explora a definição de cada unidade. A professora apresentou o tema de forma objetiva e direta sem explorar as definições.

Mostrar essas definições aos estudantes é importante, pois assim eles podem compreender melhor a base daquela unidade e também refletirem sobre como tais conceitos foram definidos, ou seja, desperta a curiosidade dos mesmos para o tema. A apresentação de forma direta da temática de Unidades de Medidas faz com que o assunto seja decorado, ou seja, não ocorre um aprendizado efetivo tendo em vista que a memorização pode ser esquecida no dia seguinte.

Logo, para um vídeo curto e postado no *Instagram*, esse vídeo dessa página foi planejado e pensado para atingir tanto os estudantes de física, tal como os leigos também, pois mesmo abrangendo um conteúdo físico, o modo como ela aborda faz com que mesmo as pessoas que não possuem um conhecimento em física, entendam, já que é um conteúdo inicial e dá a base para compreender os demais tópicos da física.

REFERÊNCIAS

AVILES, Ivana Elena Camejo; GALEMBECK, Eduardo. **Que é Aprendizagem? Como Ela Acontece? Como Facilitá-la? Um Olhar Das Teorias De Aprendizagem Significativa De David Ausubel e Aprendizagem Multimídia De Richard Mayer.** Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review, v. 7, p. 1–19, 2017.

BANDEIRA, Alexandre Eslabão. **O Conceito de Tecnologia Sob o Olhar do Filósofo Álvaro Vieira Pinto.** Geografia Ensino & Pesquisa, v. 15, n. 1, p. 111–114, 2011.

BAUER, Martin W; GASKELL, George. **Pesquisa Qualitativa com Texto, Imagem e Som: Um manual prático.** 2. ed., 2002. p. 1–512. ISBN 85.326.27277.

BARBOSA, Débora Nice Ferrari; BARBOSA, Jorge Luis Victória. **Aprendizagem Com Mobilidade e Aprendizagem Ubíqua.** Disponível em: < <https://educacao.ceiebr.org/aprendizagemmobilidadeubiqua/>>. (acessado: 29.04.2022).

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** 2018. p. 1–600.

COSTA, Matheus Bigogno. **O que Significa WWW?** 2014. Disponível em: < <https://canaltech.com.br/produtos/o-que-significa-www/#:~:text=WWW%20%C3%A9%20a%20sigla%20para,e%20informa%C3%A7%C3%B5es%20executados%20na%20internet.>>. (acessado: 22.04.2022).

COSTA, Matheus Bigogno. **O que é Software? Entenda o Significado.** 2020. Disponível em: < <https://canaltech.com.br/software/o-que-e-software/>>. (acessado: 22.04.2022).

CISCO. **O que é Wi-Fi.** 2022. Disponível em: < https://www.cisco.com/c/pt_br/products/wireless/what-is-wifi.html>. (acessado: 22.04.2022).

DAVID, Priscila Barros et al. **Aprendizagem Multimídia na Formação Inicial de Professores de Física: Um Checklist Interdisciplinar para a Avaliação de Materiais Didáticos Digitais.** 2015. p. 1–12.

ESCOLA; Brasil. **Uso das Tecnologias na Educação.** Disponível em: < <https://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/educacao/uso-das-tecnologias-na-educacao.htm>>. (acessado 19.04.2022)

ESCOLA; Monografia Brasil. **O Uso das Redes Sociais na Prática Docente: Uma Experiência no Colégio Estadual Euclides da Cunha.** Disponível em: <

<https://monografias.brasilecola.uol.com.br/pedagogia/o-uso-das-redes-sociais-na-pratica-docente.htm#indice_3>. (acessado 03.05.2022)

GEORRANYS, Gustavo et al. **Uso do Instagram Como Ferramenta de Divulgação Científica e Ensino de Física Para o Ensino Médio**. s.d. p. 1 – 8

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GONZALEZ, M S Fabio. Sistema Internacional de Medidas. **Revista de La Universidade de Costa Rica**, v. 41, p. 1–5, 1970.

INEP. **Dados do Censo Escolar – Noventa e Cinco Por Cento Das Escolas de Ensino Médio Têm Acesso à Internet, mas Apenas 44% Têm Laboratório de Ciências**. 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/cento-escolar/dados-do-cento-escolar--noventa-e-cinco-por-cento-das-escolas-de-ensino-medio-tem-acesso-a-internet-mas-apenas-44-tem-laboratorio-de-ciencias>>. (acessado: 02.05.2022).

INMETRO; IPQ. **Le Système Internatinal D’unités - The International System of Units (O sistema Internacional de Unidades, tradução)**. 9ed, 2021. p. 1–130. ISBN 978-85-86920-28-8. Disponível em: <:<https://www.gov.br/inmetro/pt-br%20e%20http://www1.ipq.pt/>>.

INNOVA7. **Use o Instagram na Estratégia de Comunicação e Divulgação da Sua Empresa**. 2020. Disponível em: <<https://innova7.com.br/use-o-instagram-na-estrategia-de-comunicacao-e-divulgacao-da-sua-empresa/>>. (acessado: 23.12.2021).

LEARNING, Water Bear. **How to use Mayer’s 12 Principles of Multimedia [Examples Included]**. 2020. Disponível em: <<https://waterbearlearning.com/mayers-principles-multimedia-learning/>>. (acessado: 10.03.2022)

LORENZO, Éder Wagner Cândido Maia. **A Utilização Das Redes Sociais Na Educação**. Rio de Janeiro: Clube dos Autores, 2013.

LUNA, Liliana Gabrielle Barbosa. **O Uso do Instagram como Meio de Divulgação Científica: Um estudo do perfil “Tem física Aí?”**. 2019. f. 1–70. Universidade Federal de Pernambuco.

MACHADO, Thaís; ROSA, D A. **Redes Sociais no Ensino de Física**. 2019. p. 1–57.

MASETTO, Marcos Tarciso. **Competência Pedagógica do Professor Universitário**. 1ed, 2003. p. 1–208. ISBN 85-323-0831-7.

MAYER, Richard E. **The Cambridge handbook of multimedia learning**. Cambridge University Press, 2005. p. 663. ISBN 0521838738.

MERCADO, Luís Paulo Leopoldo. **Vivências com Aprendizagem Na Internet**. UFAL, 2005.

METTZER. **Um Guia Completo Sobre Todos Os Tipos: Abordagem, Natureza, Objetivos e Procedimentos**. 2019. Disponível em: < <https://blog.mettzer.com/tipos-de-pesquisa/>>. (acessado: 11.03.2022).

MERCANTIL, Monitor. **O Brasil é o Terceiro País Que Mais Usa Redes Sociais no Mundo**. 2021. Disponível em: < [MONTEIRO, Carlos Eduardo; CHIARO, Sylvia De. **Fundamentos Psicológicos do Ensino e da Aprendizagem**. 2012. p. 1–133. ISBN 978-85-415-0099-9.](https://monitormercantil.com.br/brasil-e-o-terceiro-pais-que-mais-usa-redes-sociais-no-mundo/#:~:text=Ao%20levar%20em%20considera%C3%A7%C3%A3o%20a,por%20dia%20conectado%20%C3%A0%20internet.>. (acessado: 19.04.2022)</p></div><div data-bbox=)

MOREIRA, Marco Antonio. **Ensino de Física no Brasil: Retrospectiva e Perspectivas**. Abr. 2000. p. 1–6.

OLIVEIRA, Eder Guimarães De. **O Uso das Redes Sociais no Ensino de Física: Um Relato de Experiência Com o Uso do Instagram**. 2017. f. 1–112. Universidade Federal do Pará.

OLIVEIRA, Priscila Patrícia Moura. Et al. **Utilização Pedagógica da Rede Social Instagram**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 06, Ed. 02, Vol. 13, pp. 05-17. Fevereiro de 2021. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/utilizacao-pedagogica>, DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/educacao/utilizacao-pedagogica

OLIVEIRA, Francisco Sérgio Machado de. **Revisão Histórica Sobre o Sistema Internacional De Medidas SI**. 2019. f. 1–48. Universidade Federal do Ceará.

OLIVEIRA, Priscila Patrícia Moura. O YouTube como ferramenta pedagógica. **SIED: EnPED-Simpósio Internacional de Educação a Distância e Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância**, 2016. Disponível em: <http://sistemas3.sead.ufscar.br/ojs/index.php/2016/article/view/1063/486>. (acessado: 19.04.2022).

OLIVEIRA, Yuri Rafael de. **O Instagram Como Uma Nova Ferramenta Para Estratégias Publicitárias**. 2014.

PELLANDA, Eduardo Campos; STRECK, Melissa. **Instagram como interface da comunicação móvel e ubíqua**. v. 22, n. 37, p. 10-19, 2017. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/famecos/article/view/28017/15936>>. (acessado: 22.04.2022).

PIAGET, Jean. **O Juízo Noral na Criança**. Grupo Editorial Summus, 1994.

SAMSUNG. **Como Habilitar e Desabilitar Os Dados Móveis Em Seu Telefone Galaxy**. 2021. Disponível em: < https://www.samsung.com/africa_pt/support/mobile-

devices/how-to-enable-or-disable-mobile-data-on-your-galaxy-phone/#:~:text=Os%20dados%20m%C3%B3veis%20s%C3%A3o%20uma,rede%20Wi%2DFi%20est%C3%A1%20dispon%C3%ADvel.>. (acessado: 22.04.2022).

SANTOS DAVID, Francielli de Fatima dos et al. **Uma Proposta de Uso do Instagram em Metodologia Aplicável em Disciplinas do Ensino Médio**. Research, Society and Development, Grupo de Pesquisa Metodologias em Ensino e Aprendizagem em Ciências, v. 8, n. 4, e1684959, 2019.

SASSERON, L.H. **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula**. 2008. Tese – Universidade de São Paulo, São Paulo.

SEGANTINI, Jéus Henrique. **O Uso das Tecnologias Na Sala De Aula Como Ferramenta Pedagógica e Seus Reflexos No Campo**. 2014. f. 1–32. Universidade Federal do Paraná.

SHOPIFY, Blogs da. **8 Estatísticas Instagram Para Acertar Na Mosca e Fazer Dinheiro**. 2021. Disponível em: < [STADISTA. **Adolescentes Preferem Instagram, Enquanto Mais Velhos Optam Pelo Facebook**. 2020. Disponível em: <<https://exame.com/bussola/adolescentespreferem-instagram-enquanto-mais-velhos-optam-pelo-facebook/>>. \(acessado: 23.12.2021\).](https://www.shopify.com.br/blog/estatisticas-instagram#:~:text=Estat%C3%ADsticas%20Instagram%3A%20resumo&text=O%20Brasil%20tem%20cerca%20de,os%20dias%20em%20plataformas%20sociais.> .>. (acessado: 22.04.2022).</p>
</div>
<div data-bbox=)

TELECOM, Nwi. **Afinal, O Que É Banda Larga? Acabe Com Suas Dúvidas**. 2020. Disponível em: <<https://nwi.com.br/2018/11/17/afinal-o-que-e-banda-larga-acabe-com-suas-duvidas/>>. (acessado: 22.04.2022).