



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
DEPART. DE CIÊNCIAS NATURAIS, MATEMÁTICAS E ESTATÍSTICA
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA

INVESTIGANDO A VERACIDADE DE VÍDEOS POPULARES USANDO A FÍSICA

JHONATAN SARAIVA DOS SANTOS

Mossoró - RN

Abril de 2025

JHONATAN SARAIVA DOS SANTOS

INVESTIGANDO A VERACIDADE DE VÍDEOS POPULARES USANDO A FÍSICA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal Rural do Semi-Árido no Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientador: Prof. Dr. Lázaro Luis de Lima Sousa.

Mossoró - RN

Abril de 2025

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

SS237 SARAIVA DOS SANTOS, JHONATAN .
i INVESTIGANDO A VERACIDADE DE VÍDEOS POPULARES
USANDO A FÍSICA / JHONATAN SARAIVA DOS SANTOS. -
2025.
166 f. : il.

Orientador: Lázaro Luis de Lima Sousa.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em
Física, 2025.

1. Ensino de Física. 2. Vídeos populares. 3.
Albert Bandura. 4. Redes Sociais. I. Luis de Lima
Sousa, Lázaro , orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

INVESTIGANDO A VERACIDADE DE VÍDEOS POPULARES USANDO A FÍSICA

Jhonatan Saraiva dos Santos

Orientador: Dr. Lázaro Luis de Lima Sousa

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal Rural do Semi-Árido no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física

Aprovada em 04 de Abril de 2025 pela banca examinadora:

Prof. Dr. Lázaro Luis de Lima Sousa (Orientador)

Profa. Dra. Luciana Angélica da Silva Nunes

Prof. Dr. Alessandro Pereira Lima

Mossoró - RN

Abril de 2025

Agradecimentos

A realização deste trabalho não teria sido possível sem o apoio de pessoas especiais que estiveram comigo ao longo desta jornada.

Agradeço primeiramente a Deus, por me conceder saúde, força e sabedoria nos momentos mais desafiadores.

À minha família, pelo amor incondicional, incentivo constante e paciência durante toda a caminhada.

Ao meu orientador, professor Dr. Lázaro Luis de Lima Sousa, pela orientação cuidadosa, pelas valiosas sugestões e por acreditar em meu potencial desde o início. Aos colegas e amigos que caminharam ao meu lado, dividiram dúvidas, cafés e sorrisos, cada conversa e apoio foram fundamentais.

Ao programa e ao polo 09 do MNPEF e a todos os professores que contribuíram com seus conhecimentos para minha formação acadêmica e humana.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, fizeram parte desta etapa da minha vida. Esta conquista também é de vocês.

INVESTIGANDO A VERACIDADE DE VÍDEOS POPULARES USANDO A FÍSICA

Jhonatan Saraiva dos Santos

Orientador: Dr. Lázaro Luis de Lima Sousa

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal Rural do Semi-Árido no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física

RESUMO

O presente trabalho tem como principal abordagem o uso de vídeos populares presentes nas redes sociais como recurso didático para o ensino de Física, buscando integrar uma análise consciente e sistemática de fenômenos físicos vinculados à aprendizagem escolar. Para isso, foi criado o produto educacional *Manual para Investigar Cientificamente Vídeos Populares* que tem o objetivo desenvolver e aplicar uma metodologia de ensino que incentive o desenvolvimento cognitivo, além da investigação científica e da compreensão de conceitos físicos por estudantes do Ensino Médio, por meio da análise de vídeos considerados virais. A metodologia escolhida baseia-se na Teoria Social Cognitiva de Albert Bandura, sendo aplicada em aulas práticas nas quais os estudantes analisaram vídeos de maneira detalhada, emitiram laudos conclusivos e discutiram a veracidade dos fenômenos observados, correlacionando-os aos princípios da Física apresentada em sala de aula. A coleta de dados ocorreu por meio de dois tipos de fichas investigativas preenchidas pelos estudantes, bem como da observação das atividades e de seus desenvolvimentos ao longo das discussões em cada etapa. Os resultados indicaram que o produto educacional favoreceu o engajamento dos estudantes, ampliou sua capacidade de relacionar teoria e prática e promoveu um olhar mais crítico sobre o conteúdo audiovisual, que pode ser facilmente disseminado nas redes sociais. Houve maior interação entre os próprios estudantes e com o professor. Diante dessas interpretações, concluímos que o uso de vídeos virais, presentes no cotidiano dos estudantes, pode ser uma estratégia eficaz para o ensino de Física. Além disso, essa abordagem pode dinamizar o aprendizado, desenvolver habilidades investigativas nos estudantes e potencializar o uso de mídias contemporâneas no ambiente educacional.

Palavras-chave: Ensino de Física, Vídeos populares, Albert Bandura, Redes Sociais

Mossoró - RN

Abril de 2025

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: As redes sociais podem ser acessadas via: (A) celular; (B) computador; e (C) tablet	5
Figura 2: A conexão entre as pessoas via rede social	6
Figura 3: A tela de abertura do MySpace®	8
Figura 4: A tela de abertura do Facebook®	9
Figura 5: A tela de abertura do X, antigo Twitter®	10
Figura 6: Twitte com a hashtag #tbt no X, no perfil da CBF	11
Figura 7: A tela de abertura do Instagram®	12
Figura 8: A tela de abertura do TikTok®	12
Figura 9: A tela de abertura do YouTube®	13
Figura 10: Os maiores influenciadores do Brasil, em 2024: (A) Neymar Júnior; (B) Whindersson Nunes; (C) Anitta; e (D) Ronaldinho Gaúcho	16
Figura 11: Canal Mais Ciência, do Youtube®, da professora Rafaela Lima	17
Figura 12: Página Manual do Mundo, do Instagram®, de Iberê Thenório e sua esposa Mariana Fulfaro	18
Figura 13: Recorte dos vídeos que são sugeridos pelo YouTube® buscando “que xou da xuxa é esse”	22
Figura 14: Albert Bandura	29
Figura 15: O brinquedo joão-bobo	31
Figura 16: Registro do experimento boneco joão-bobo	32
Figura 17: Imagem ilustrativa de observadores em diferentes referenciais.	43
Figura 18: Cortes de um vídeo, postado pelo perfil juanricardos19, no TikTok®	43
Figura 19: Cortes de um vídeo, postado pelo perfil @senneseegers, no YouTube®	45
Figura 20: Exemplo de queda livre	46
Figura 21: Cortes de um vídeo, postado pelo perfil @minecinee, no YouTube®	46
Figura 22: Exemplo de um movimento circular	48
Figura 23: Cortes de um vídeo, postado pelo perfil @manualdomundo, no YouTube®	48
Figura 24: Ilustração da força centrípeta de um balde com água em rotação	49
Figura 25: Ilustração da demonstração da primeira lei de Newton	50
Figura 26: Cortes de um vídeo, postado pelo perfil @scienceandfun, no YouTube®	50
Figura 27: Cena de uma competição de cabo de guerra, postado pelo perfil @TugofWarAssociation, no YouTube®	52
Figura 28: Cena de um saque no vôlei, postado pelo perfil @yennerduarte1607, no YouTube®	52
Figura 29: Cena de um vídeo de nado, postado pelo perfil @nadamelhor, no YouTube®	53
Figura 30: Característica de uma onda na forma gráfica	55
Figura 31: Cena de um vídeo postado pelo perfil @domingosdossantosneto2905, no YouTube®	56
Figura 32: Cena de um vídeo postado pelo perfil	

@pedrohenriquemoresbrandali2861, no YouTube®	56
Figura 33: Cena de um vídeo postado pelo perfil @ÁreaSecreta, no YouTube®	58
Figura 34: Interações entre corpos carregados	59
Figura 35: Cena de um vídeo postado pelo perfil @ÁreaSecreta, no YouTube®	60
Figura 36: Ilustração de componente de um circuito em série, em (A), e paralelo, em (B)	62
Figura 37: Cena de um vídeo postado pelo perfil @Luivins, no YouTube®	62
Figura 38: Campo magnético criado por um solenoide: (A) circuito solenoide e bateria; (B) linhas de campo magnético no interior do solenoide	63
Figura 39: Campo magnético da Terra	64
Figura 40: Cenas, em sequência, de um vídeo postado pelo perfil @Megindri1, no YouTube®	65
Figura 41: Arco-íris	67
Figura 42: Representação prática da refração, em (A), e da reflexão, em (B), no cotidiano.	68
Figura 43: Cenas, em sequência, de um vídeo postado pelo perfil @manualdomundo, no YouTube®	68
Figura 44: Imagem da capa do produto educacional	70
Figura 45: Distribuição da existência de perfis por cada rede social	73
Figura 46: Quantidade de indivíduos que já encontrou conteúdo falso nas redes sociais	74
Figura 47: Quantidade de indivíduos que compartilham conteúdos nas redes sociais	74
Figura 48: Amostra de quantidade dizem que adquirem conhecimento pela internet	75
Figura 49: Esquema da sequência didática de aplicação do produto educacional	76
Figura 50: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @CasaExtraterrestre, no YouTube®	77
Figura 51: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @lexbu, no Instagram®	78
Figura 52: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @parkour_community_1, no Instagram®	79
Figura 53: Registros da primeira etapa de aplicação do produto educacional	80
Figura 54: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @xavermortimer, no Instagram®	81
Figura 55: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @xavermortimer, no Instagram®	81
Figura 56: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @fazcomfe, no Instagram®	82
Figura 57: Registros da segunda etapa de aplicação do produto educacional	82
Figura 58: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @sthefannyoliveiratv, no Instagram®	83
Figura 59: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @true_utkarsh_099, no Instagram®	84
Figura 60: Estudantes replicando o vídeo da Figura 59	84
Figura 61: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @its.ammiie, no Instagram®	85

Figura 62: Registros da terceira etapa de aplicação do produto educacional	85
Figura 63: Quantidade de estudantes conseguiram identificar fenômeno físico no vídeo 1	87
Figura 64: Quantidade de estudantes conseguiram relacionar a existência das leis físicas no vídeo 1	87
Figura 65: Evolução das respostas após a segunda rodada de aplicação do produto educacional	88
Figura 66: Comparação entre a turma controle e a de aplicação do produto, na avaliação do vídeo	89
Figura 67: Registros das interações entre professor (camisa azul) e estudantes	91
Figura 68: Amostra A de uma resposta do fichário A, no vídeo 9	95
Figura 69: Amostra B de uma resposta do fichário A, no vídeo 9	95
Figura 70: A tela de abertura do Facebook®	122
Figura 71: A tela de abertura do X, antigo Twitter®	123
Figura 72: Twitte com a hashtag #tbt no X, no perfil da CBF	124
Figura 73: A tela de abertura do Instagram®	125
Figura 74: A tela de abertura do TikTok®	125
Figura 75: A tela de abertura do YouTube®	126
Figura 76: Esquema da sequência didática de aplicação do produto educacional	130
Figura 77: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @CasaExtraterrestre, no YouTube®	131
Figura 78: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @lexbu, no Instagram®	132
Figura 79: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @parkour_community_1, no Instagram®	132
Figura 80: Registros da primeira etapa de aplicação do produto educacional	133
Figura 81: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @xavermortimer, no Instagram®	134
Figura 82: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @xavermortimer, no Instagram®	135
Figura 83: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @fazcomfe, no Instagram®	136
Figura 84: Registros da segunda etapa de aplicação do produto educacional	136
Figura 85: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @sthefannyoliveiratv, no Instagram®	137
Figura 86: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @true_utkarsh_099, no Instagram®	138
Figura 87: Estudantes replicando o vídeo da Figura 59	138
Figura 88: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @its.ammiie, no Instagram®	139
Figura 89: Registros da terceira etapa de aplicação do produto educacional	139

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Principais fontes que influenciam a percepção de autoeficácia segundo Bandura	35
Quadro 2: Os principais processos da aprendizagem por observação e modelagem segundo Bandura	36
Quadro 3: Características fundamentais da autonomia segundo Bandura	37
Quadro 4: Os principais processos da aprendizagem por observação, segundo Bandura	117

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Objetivos	3
1.1.1	Objetivo geral	3
1.1.2	Objetivos específicos	4
2	AS REDES SOCIAIS E A POPULARIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO	5
2.1	Rede social	5
2.2	Fatos históricos: do surgimento à consolidação	8
2.3	Os perfis nas redes sociais	14
2.3.1	Perfis pessoais e profissionais	14
2.3.2	Páginas pessoais e de personalidades	15
2.3.3	Responsabilidade dos influenciadores	19
2.4	Os vídeos populares	20
2.4.1	A cultura dos vídeos virais	21
2.4.2	A importância da brevidade e o impacto dos vídeos curtos	23
3	TEORIA DA APRENDIZAGEM DE ALBERT BANDURA	29
3.1	Quem foi Albert Bandura?	29
3.2	O experimento do boneco João-Bobo e a aprendizagem observacional	31
3.3	A Teoria Social Cognitiva de Albert Bandura	34
3.4	O ensino de Física e a teoria da aprendizagem de Albert Bandura	38
4	A FÍSICA NOS VÍDEOS POPULARES	42
4.1	Referencial inercial e a definição de movimento	42
4.2	Queda livre	45
4.3	Movimento circular	47
4.4	As leis de Newton	50
4.5	Ondulatória	54
4.6	Temperatura e Calor	57
4.7	Interações eletrostáticas	59
4.8	Lei de Ohm e os circuitos	61
4.9	Campo magnético da Terra	63
4.10	Eventos luminosos	66
5	METODOLOGIA	70
5.1	Descrição do produto educacional	70
5.2	Descrição do público-alvo	71
5.3	Aplicando o produto educacional em sala de aula	72
5.3.1	Justificativa de uso do produto educacional	72
5.3.2	Sequência didática	76
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES	86
6.1	Avaliação sobre o produto educacional	86
6.2	Aplicação do produto pelo olhar docente	90

6.3	Análise sobre o produto educacional e a aprendizagem discente	94
7	CONCLUSÃO	98
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	99
	ANEXO A: Questionário sondagem	108
	ANEXO B: Produto educacional	109
P1.	<i>Apresentação</i>	113
P2.	<i>Justificativa</i>	114
P3.	<i>Objetivos</i>	115
P4.	<i>Teoria da Aprendizagem de Albert Bandura</i>	116
P.4.1.	A Teoria de Aprendizagem Social de Albert Bandura	116
P.4.2.	A Importância da Aprendizagem Crítica em Física	118
P5.	<i>As redes sociais e os vídeos virais</i>	120
P.5.1.	O que são vídeos virais?	120
P.5.2.	As principais redes sociais	121
P6.	<i>O uso dos vídeos em ambientes educacionais</i>	128
P7.	<i>Resultados esperados</i>	141
P8.	<i>Considerações finais</i>	142
P9.	<i>Referências bibliográficas</i>	143
	<i>Encarte 1: Fichário Investigativo A</i>	144
	<i>Encarte 2: Fichário Investigativo B</i>	149
	<i>Encarte 3: Questionário</i>	151

1 INTRODUÇÃO

O avanço das tecnologias digitais e a proliferação das redes sociais ressignificam profundamente a interação, o convívio, a comunicação e o aprendizado na sociedade contemporânea (Viana, 2023). Diante da diversidade de plataformas, as mais influentes atualmente são aquelas focadas em vídeos, como YouTube, TikTok e Instagram, que direcionaram a sociedade para uma nova cultura de consumo de conteúdo rápido, visual e facilmente compartilhável.

Ciente dessa conjuntura, observa-se a presença de vídeos virais que abordam temas curiosos, experimentos "científicos" ou desafios instigantes, conquistando a atenção de milhões de usuários. No entanto, a facilidade de produção e edição de vídeos, aliada a abordagens sensacionalistas, têm favorecido a disseminação de informações falsas ou imprecisas, muitas vezes mascaradas como ciência.

Essa realidade acende um alerta para nós, educadores, especialmente aqueles que atuam no ensino de Física. O ensino dessa disciplina deve transcender a simples transmissão de fórmulas e conceitos para se tornar um processo que possibilite aos estudantes a compreenderem criticamente os fenômenos ao seu redor. Como enfatizado por Paulo Freire (2005), a educação não deve se basear apenas na transmissão mecânica de informações, mas sim na construção de conhecimento que promova a autonomia intelectual dos sujeitos.

Diante disso, a presença constante de conteúdos audiovisuais nas redes sociais exige que os educadores estimulem uma nova postura reflexiva nesse cenário, promovendo nos estudantes habilidades de análise crítica que os capacitem a diferenciar ciência legítima de pseudociência ou truques ilusórios (MORAIS, 2023). A Física, enquanto disciplina fundamental para a compreensão do mundo natural, enfrenta um desafio peculiar na era digital: garantir que os estudantes consigam discernir entre vídeos que realmente apresentam experimentos científicos legítimos e aqueles que distorcem conceitos ou manipulam informações.

Moreira (2021) reforça essa perspectiva ao afirmar: “Aprender Física não é decorar fórmulas para resolver problemas ou memorizar definições e leis para responder corretamente às provas. É muito mais do que isso.” Isso implica que a contextualização do conhecimento científico em situações do cotidiano é essencial para o ensino de Física.

Partindo dessa ideia, surge o produto educacional *Manual para Investigar Cientificamente Vídeos Populares*, proposto nesta dissertação. Inspirado na Teoria da Aprendizagem Observacional (TSC) do pesquisador Albert Bandura, o manual oferece uma abordagem metodológica que combina conceitos teóricos da Física com a análise crítica de vídeos virais.

Ao propor um roteiro investigativo para verificar a veracidade e os princípios físicos subjacentes a vídeos compartilhados nas redes sociais, essa ferramenta busca preencher uma lacuna importante na educação contemporânea. Com seu uso, os estudantes terão a oportunidade de investigar se um vídeo viral é real, editado ou manipulado e, mais importante ainda, compreender quais conceitos físicos estão sendo corretamente apresentados ou erroneamente aplicados.

Além de proporcionar uma aprendizagem ativa e significativa, aproximando a Física da prática, essa ferramenta possibilita o desenvolvimento de competências cruciais, como pensamento crítico, resolução de problemas e letramento científico, alinhando-se às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o ensino médio.

Ademais, o manual investigativo não se limita ao ensino de conceitos físicos, mas utiliza vídeos populares como instrumento pedagógico para promover o engajamento dos estudantes, trazendo a ciência para o contexto da experiência cotidiana dos usuários das redes sociais, que, nesse caso, são os estudantes.

A dissertação está estruturada de forma que os capítulos seguintes apresentam, inicialmente, os fundamentos teóricos que sustentam o produto educacional, destacando as contribuições de teóricos da Física e da educação. Em seguida, são descritos os procedimentos metodológicos para a aplicação do manual em turmas do ensino médio de duas instituições de ensino técnico. Por fim, são apresentados e discutidos os resultados obtidos, com ênfase no impacto do produto educacional na aprendizagem e no desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes.

Em um cenário no qual o acesso facilitado à informação pode ser tanto uma oportunidade quanto um desafio, esta dissertação busca contribuir para o ensino de Física por meio de uma solução prática e inovadora, promovendo a alfabetização científica e o discernimento crítico. Com base em referenciais teóricos da área e orientada por uma perspectiva educativa inovadora, a proposta deste material didático reafirma a importância do ensino de Física como fundamento para a

formação de cidadãos críticos, conscientes do mundo ao seu redor e aptos a participar ativamente do avanço de uma sociedade cada vez mais influenciada pela tecnologia.

1.1 Objetivos

Segundo Basso (1998), durante a experiência social, o homem vai acumulando e fixando maneiras de realizar variadas atividades, de compreender a sua realidade, de se relacionar e evidenciar os seus sentimentos, criando e fixando, pois, modos de agir, pensar, falar, escrever e sentir que se mudam o desenvolvimento das relações sociais predefinidas entre os homens no qual trazem a importância de sua sobrevivência. Dar sentido e ter uma finalidade é, então, a intensificação e a fortificação da prática social humana, sintetizado em instrumentos, objetos, técnicas, linguagem, relações sociais e outras formas de objetivações como arte e ciência.

Para nós professores, depositamos nossas intenções, os valores e nossas atuações estão embasadas na finalidade de ensinar, ou seja, nos objetivos e no conteúdo concreto que é desenvolvido por meio das ações conscientes do professor. Isso inclui a consideração das condições reais e objetivas que influenciam o processo de aprendizado e apropriação do conhecimento por parte do aluno. Pensando assim, falaremos agora dos objetivos gerais e específicos que ajudaram a desenvolver este trabalho de maneira séria e visando uma evolução do alunado.

1.1.1 Objetivo geral

Vivemos em uma era marcada pela tecnologia, que impacta diretamente a maneira como aprendemos, nos comunicamos e interagimos com o mundo (Santos et al., 2014). Diante dessa realidade, este trabalho tem como objetivo geral investigar e analisar a eficácia do uso de vídeos virais como ferramenta pedagógica no ensino de Física, com o auxílio do produto educacional Manual para Investigar Cientificamente Vídeos Populares.

O objetivo é estimular o pensamento crítico dos estudantes quanto à veracidade das informações científicas que circulam nas redes sociais,

especialmente por meio de vídeos curtos. Além disso, busca-se contribuir para a formação de cidadãos críticos, ao mesmo tempo em que os alunos solidificam conceitos físicos essenciais de maneira dinâmica, interativa e conectada ao seu cotidiano.

1.1.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste trabalho podem ser estruturados da seguinte forma:

- Aplicar e apresentar o produto educacional *Manual para investigar cientificamente vídeos populares* como uma ferramenta pedagógica inovadora para auxiliar o ensino de Física, com foco principal na interpretação crítica de vídeos virais e no fortalecimento da relação entre teoria e prática.
- Estimular o pensamento crítico e a capacidade de investigação científica dos estudantes, alavancando a análise e validação de fenômenos físicos apresentados em vídeos populares das redes sociais.
- Associar conceitos fundamentais da Física, como as leis de Newton, termodinâmica e ondulatória, ao conteúdo de vídeos analisados, proporcionando uma aplicação prática do conhecimento teórico em situações do seu cotidiano.
- Estimar qual impacto do produto educacional na aprendizagem dos estudantes, baseando-se nos aspectos como evolução conceitual, engajamento e habilidades investigativas com uso da física desenvolvidas durante a aplicação do manual.
- Constatar os desafios e os benefícios da utilização de vídeos populares como recurso didático, a partir das concepções dos estudantes e professores, para ajudar a desenvolver futuras atividades pedagógicas no ensino de Física.
- Demonstrar a facilidade de disseminação das concepções alternativas através de vídeos curtos viralizados nas plataformas digitais.
- Compreender e ligar o método educacional com a teoria de aprendizagem de Albert Bandura, a TSC, enfatizando o papel das plataformas digitais e seus conteúdos audiovisuais no processo de ensino e aprendizagem.

2 AS REDES SOCIAIS E A POPULARIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO

Neste capítulo abordaremos uma breve contextualização das redes sociais e os motivos de sua popularização, principalmente pelo compartilhamento de informações. Será apresentada a função de influenciador e como ele modifica a forma de disseminar informações e conduzir modificações em comportamentos sociais e, para finalizar, será apresentada a possibilidade de ensino usando as redes sociais como ferramentas.

2.1 Rede social

A evolução da tecnologia permitiu a criação dos aplicativos que são usados em plataformas digitais ou dispositivos de comunicação. Eles são projetados para facilitar a execução de atividades específicas, como comunicação, gerenciamento de dados, entretenimento ou educação (Foster e Towle, 2021). A partir dos aplicativos, a rede social se tornou um dos principais meios de comunicação e interação na atualidade. Cada rede social tem funcionalidades que a caracterizam, formas diferentes de compartilhamento de mensagens, vídeos e áudios, e um público-alvo próprio que se reconhece ou necessita dessas funções. As diferentes redes sociais podem ser acessadas via celular, tablet e computador, como mostra a Figura 1.

Figura 1: As redes sociais podem ser acessadas via: (A) celular; (B) computador; e (C) tablet



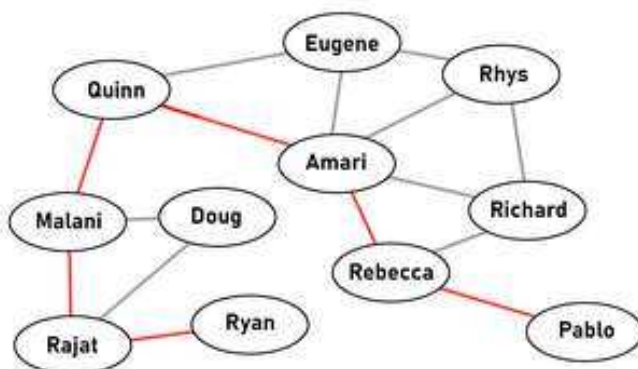
Fonte: <https://pixabay.com>, acesso em outubro de 2024

Os pesquisadores Goodrich e Ozel (2022) mostraram que a distância¹ entre duas pessoas em uma rede social é de, em média, seis indivíduos. Essa medida é derivada da teoria dos Seis Graus de Separação, que foi popularizada pelo

¹ A distância aqui citada não está relacionada ao comprimento, ao espaço ou à distância física. Esse significado está ligado à conexão, à interação, à um canal aberto entre dois indivíduos

psicólogo Stanley Milgram, que, em 1967, conduziu o experimento que ficou conhecido como o Experimento do Mundo Pequeno, enviando cartas para pessoas escolhidas aleatoriamente nos Estados Unidos, com a tarefa de encaminhá-las a um destinatário em Boston, passando por indivíduos quaisquer e aleatórios, porém conhecidos. Como resultado, foi percebido que, em média, eram necessários seis intermediários para que as cartas chegassem ao destinatário final. A Figura 2 mostra uma exemplificação dos graus de separação entre os indivíduos Ryan e Pablo, taxados em vermelho.

Figura 2: A conexão entre as pessoas via rede social



Fonte: <https://commons.wikimedia.org>, acesso em outubro de 2024

Na Figura 2, Ryan deseja enviar uma mensagem a Pablo. Apesar de haver outras possibilidades de que a mensagem alcance Pablo, pelas conexões disponíveis, segundo Goodrich e Ozel (2022), as interações taxadas seriam suficientes para que a mensagem chegue ao destino desejado.

É necessário a criação de um perfil na rede social desejada e a partir daí, os usuários podem compartilhar e/ou consumir informações de terceiros relacionadas à vida pessoal ou profissional, à localização, aos registros fotográficos, aos vídeos, às declarações e a outras formas de conteúdo.

A civilização da terceira onda tem sido chamada de sociedade da informação. Poucos se perguntam por que a informação se tornou tão importante na terceira onda. A razão está no fato de que os sistemas sociais, isto é, a sociedade se desmassificou, e, conseqüentemente, se complexificou, a tal ponto que, hoje, é impossível geri-la sem informação e sem tecnologia da informação (computadores e telecomunicações) (Chaves *apud* Toffler, 1998, p.3).

Por isso, como consequência da expansão dessas plataformas, as informações acabaram de uma maneira desenfreada, sendo propagadas rapidamente, permitindo que tendências, ideias e notícias se espalhem globalmente

em questão de minutos.

A rede social tinha a intenção de facilitar a troca de mensagens entre pessoas, reduzindo as distâncias interpessoais e, com o tempo, as redes sociais evoluíram para plataformas multifuncionais, com uma proporção global na qual impactam diversos aspectos sociais, políticos e econômicos (Balaban *et al.*, 2022; Barta *et al.*, 2023; Lou & Yuan, 2019).

As redes sociais são muito mais do que simples ferramentas de comunicação. Elas atuam como um ambiente de compartilhamento de conteúdo e interação social em massa, transformando-se em verdadeiras arenas públicas onde discussões sobre vida pessoal, política, cultura e ciência acontecem em tempo real. Elas também permitem que seus usuários criem narrativas públicas, direcionem opiniões e interesses, e, por isso, a forma como as pessoas se comunicam e buscam informações também foi afetada por elas.

A Kepios² é uma empresa de consultoria focada em entender e analisar tendências digitais e comportamentos online e, de acordo com ela, para 2024, existem atualmente 5,7 bilhões de usuários ativos em redes sociais. Esse impressionante número se deve, em grande parte, à influência do nascimento e da popularização de redes sociais, focados na possibilidade de expressão por diferentes recursos. No ano de 2003, a Forbes³ lançava uma matéria que informava que o Brasil é o terceiro maior consumidor de redes sociais do mundo e o primeiro da América Latina.

Neste caso, qualquer usuário pode se tornar um criador de conteúdo informativo ou de divulgação, sem a necessidade de checagem das informações. Como esses conteúdos podem ser replicados instantaneamente, há um risco significativo de rápida disseminação de desinformação, incluindo *fake news* e falsas noções científicas promovidas por influenciadores. No campo científico, isso pode levar as pessoas a formarem concepções alternativas sobre conceitos físicos. Essa situação levanta um alerta sobre a responsabilidade dessas plataformas em controlar e monitorar o conteúdo que é compartilhado, contudo, infelizmente, não há esse tipo de mecanismo.

A seguir, serão apresentados alguns fatos históricos que mostram o

² O site da empresa é <https://kepios.com>, acesso em outubro de 2024

³ Matéria pode ser encontrada no site pelo link <https://forbes.com.br/forbes-tech/2023/03/brasil-e-o-terceiro-pais-que-mais-consome-redes-sociais-em-todo-o-mundo/>, acesso em outubro de 2024

surgimento das redes sociais, descrevendo as redes sociais mais importantes e como elas foram adaptadas para atender às demandas cada vez mais exigentes de uma sociedade que se tornou progressivamente mais conectada.

2.2 Fatos históricos: do surgimento à consolidação

O surgimento das redes sociais, ainda na forma de sites, ocorreu em 1997, com a criação da plataforma SixDegrees®, considerada a primeira rede social, alcançando a marca de mais de 3,5 milhões de usuários, tendo como ideia central de que as pessoas poderiam se conectar através de até seis graus de separação, ou seja, qualquer pessoa poderia ser apresentada a outra por meio de uma cadeia de até seis amigos. Dois anos após seu lançamento, ela foi desativada. Como motivos, é possível citar a conexão de internet, que era limitada e instável nesta época, havia desconfiança em se conectar a pessoas desconhecidas e não havia participação ativa (Techtudo, 2020).

No ano de 2003, outra rede social desempenhou um papel crucial na evolução do que é conhecido atualmente como redes sociais: o MySpace®, sua tela de abertura é mostrada na Figura 3, sendo um site que ainda está em funcionamento atualmente (Santos, 2022).



Fonte: <https://myspace.com>, acesso em outubro de 2024

Na época, era uma rede social popular entre músicos e artistas, que utilizavam a plataforma para promover suas músicas e se conectar com fãs. Seus usuários podiam criar perfis personalizados, adicionar amigos, compartilhar músicas, fotos e vídeos, além de interagir por meio de mensagens e comentários. O MySpace® alcançou seu pico de popularidade em 2005, tornando-se a rede social

mais acessada dos Estados Unidos. No entanto, a partir de 2008, mesmo após algumas reformulações, começou a perder usuários para concorrentes que ofereciam uma experiência mais simples e intuitiva. Hoje, ela é mais conhecida como uma plataforma voltada para música e entretenimento (Olivieri, 2024).

Embora menos conhecidas, as redes sociais SixDegrees® e MySpace® foram fundamentais para a popularização de conceitos como perfis personalizados, grupos e comunidades virtuais em nível global, abrindo as portas para o surgimento de novas redes sociais.

A rede social chamada de Facebook®, criado em 2004 por Mark Zuckerberg que se tornou uma das pessoas mais ricas do mundo, inicialmente disponível apenas para estudantes da universidade de Harvard, expandiu sua atuação em outras universidades e, posteriormente, para o público em geral (Canaltech, 2017). A Figura 4 mostra a tela de abertura do Facebook®.

Figura 4: A tela de abertura do Facebook®



Fonte: <https://pt-br.facebook.com>, acesso em outubro de 2024

Em 2006, essa rede trouxe novas perspectivas sobre as mídias sociais, mais alinhadas a uma revista pessoal, com a criação do feed de notícias, o grande coração da plataforma, conectando os usuários de forma contínua com as atividades de seus amigos. No ano de 2007, o botão de curtir foi criado no Facebook®, permitindo que os usuários indicassem que gostavam das publicações visualizadas, sendo uma interação, uma avaliação sem a necessidade de comentários.

As mensagens instantâneas e as notificações foram implementadas em 2008. Elas tornavam o Facebook® mais interativo com experiências mais dinâmicas. As notificações davam alertas sobre as interações, como comentários e curtidas nas postagens. Só em 2009, foi lançado o aplicativo do Facebook® para aparelhos móveis, permitindo novas funcionalidades e impulsionando a tendência de que

novas redes sociais precisariam ser acessadas, como sites e aplicativos.

Por essas razões, muitos perfis pessoais e profissionais foram criados no Facebook®, que então, se tornava uma vitrine para pessoas e empresas. Como exemplos, pessoas poderiam divulgar acontecimentos sobre suas vidas a parentes distantes. No caso de empresas pequenas ou trabalhadores autônomos, essa rede social foi uma saída, a custo zero, para divulgar trabalhos e produtos que antes não tinham a possibilidade de divulgação na televisão, rádio ou jornal, atingindo públicos com interesses diretos.

A partir daí, as redes sociais ganharam mais espaço e impulso com o lançamento do Twitter®, em 2006, que foi chamado de X a partir de 2023, e focou na disseminação rápida de ideias através de mensagens curtas, chamadas de *tweets*, de até 140 caracteres, inspirado nos limites de mensagem de texto via celular, mas oferecendo a possibilidade de informar sobre os assuntos mais comentados naquele período, permitindo a troca de notícias e interações públicas, seja localmente ou em escala global. A Figura 5 mostra a tela de abertura do X, na atualidade.

Figura 5: A tela de abertura do X, antigo Twitter®



Fonte: <https://x.com>, acesso em outubro de 2024

O aplicativo foi lançado em 2008, tanto para iPhone quanto para dispositivos Android, facilitando o uso da rede social em smartphones. Foi em 2009 que o X lançou as funcionalidades da *hashtag* e dos *retweets*. A palavra *hashtag* é um termo composto da língua inglesa que foi usado para definir a combinação de uma palavra ou um conjunto de letras precedida pelo símbolo cerquilha, o #, usado para categorizar conteúdos e facilitar a busca por conteúdos semelhantes.

Desta forma, quando um usuário adiciona uma hashtag a uma postagem, o termo se torna um *link* que, ao ser clicado, direciona o usuário para outras postagens de outros usuários que contêm a mesma *hashtag*. É uma função usada

até hoje. Como exemplo, a *hashtag* #tbt, do inglês "*throwback thursday*" que, em tradução livre, significa a "*quinta-feira do retorno ao passado*", é usada nas redes sociais para marcar postagens nostálgicas, na própria quinta-feira, geralmente fotos ou vídeos antigos que remetem a lembranças e memórias do passado, seja um passado distante ou mais recente. A Figura 6 mostra uma postagem da CBF, Confederação Brasileira de Futebol, ao relembrar o trio de jogadores Pelé, Gérson e Garrincha.

Figura 6: Twitte com a hashtag #tbt no X, no perfil da CBF



Fonte: <https://x.com>, acesso em outubro de 2024

Os *retweets* permitiam que os usuários compartilhassem postagens de outras pessoas com seus próprios seguidores, ajudando a disseminar rapidamente informações e notícias.

A funcionalidade do envio de fotos foi implementada no X em 2011, permitindo que os usuários adicionassem fotos aos seus *tweets*. Foi no início de 2015 que a funcionalidade de upload de vídeos e de GIFs⁴ animados chegou ao X. Com essa atualização, seus usuários passaram a poder gravar, editar e postar vídeos diretamente na plataforma, dando maiores possibilidades de uso a estes recursos e ampliando o poder de interação entre os usuários.

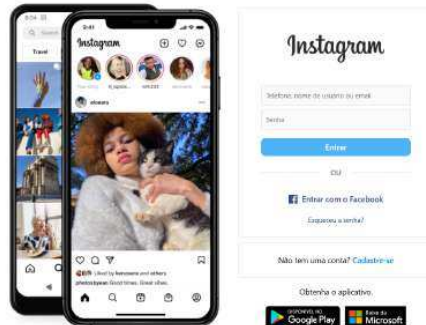
Essas evoluções mostraram a adaptação do X, visando ao maior interesse e permanência de seus usuários nesta rede social. Outras funcionalidades foram implementadas ao longo dos anos, o destaque maior fica para o aumento da quantidade de caracteres, que na atualidade é de 280.

Embora o surgimento de mais redes sociais coloque elas em confronto, seus

⁴ Um GIF, do inglês Graphics Interchange Format, é um formato de imagem digital amplamente utilizado na internet, conhecido por suportar animações curtas e que são reproduzidas continuamente. Criado pela CompuServe em 1987, o GIF é popular por sua capacidade de compactar imagens em baixa resolução sem perda significativa de qualidade.

usuários tendem a criar mais perfis, aumentando o poder de interação, de consumo e divulgação de informações, seguindo as possibilidades contidas em cada site e a finalidade da rede. O Instagram® é uma rede social criada em 2010 e capitalizou a popularidade das imagens e vídeos como formas de expressão. A Figura 7 mostra a tela de abertura desta rede social.

Figura 7: A tela de abertura do Instagram®

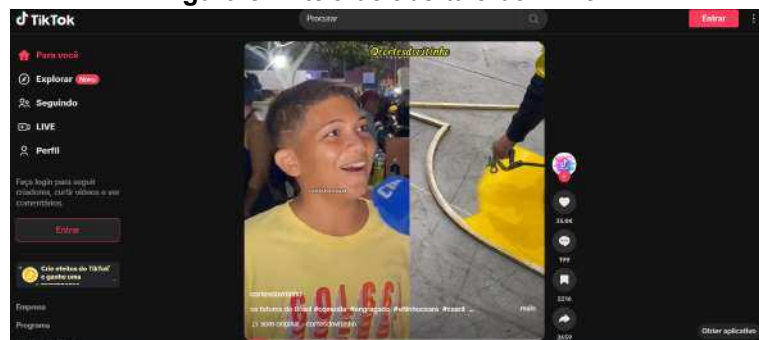


Fonte: <https://www.instagram.com/>, acesso em outubro de 2024

Na época, o Instagram® oferecia um espaço visual que atraiu uma nova geração de usuários. Sua aquisição pelo Facebook®, dois anos após sua criação, destacou a importância das redes sociais baseadas em conteúdo visual na era digital. A consolidação do sucesso dessas redes junto aos seus usuários pode estar associada ao acompanhamento de tendências e ao rompimento de fronteiras na forma de se expressar e se comunicar.

E, seguindo tendências, no ano de 2018 foi lançado o TikTok®, após a fusão com o aplicativo Musical.ly, uma rede voltada para vídeos curtos de até sessenta segundos e músicas que, desde o ano de 2020 vem mudando e interferindo na forma como as pessoas utilizam das redes sociais, captando o público que já nasceu na era das redes sociais.

Figura 8: A tela de abertura do TikTok®



Fonte: <https://www.instagram.com/>, acesso em outubro de 2024

Considerada hoje como uma das plataformas mais novas a conquistar reconhecimento global, principalmente pela geração Z, o TikTok® é focado em vídeos geralmente voltados para o entretenimento, como desafios, danças e esquetes humorísticas. Sua crescente popularidade, devido ao seu formato dinâmico, entre os jovens, gerou novas maneiras de consumir conteúdo audiovisual. Com esse aplicativo, os usuários podem criar, editar e compartilhar vídeos com uma ampla variedade de efeitos, filtros e trilhas sonoras.

O TikTok® expande sua atuação com os conteúdos direcionados à educação, *marketing*, causas sociais e até mesmo para a promoção de pequenos negócios, com alto poder de viralização, enfrentando debates sobre questões de privacidade, regulamentação de conteúdo e disseminação de desinformação.

Embora não se classifique estritamente como uma rede social convencional, o YouTube® é amplamente utilizado para o compartilhamento e visualização de vídeos, tanto longos quanto curtos, que englobam tutoriais, conteúdos educacionais e entretenimento. Criadores de conteúdo têm a possibilidade de interagir com seus seguidores através de comentários e transmissões ao vivo. Embarcando na onda de vídeos curtos, o YouTube® permite a visualização de vídeos curtos, os chamados *shorts*, que são direcionados às preferências de conteúdo. A Figura 9 mostra a tela de abertura do YouTube®.

Figura 9: A tela de abertura do YouTube®



Fonte: <https://www.youtube.com/>, acesso em outubro de 2024

Ao longo dos anos, várias funcionalidades já consolidadas em outras redes sociais foram incorporadas no YouTube®, que, atualmente, pode ser considerada como uma plataforma de vídeos mesclada com rede social. As interações permitem a criação de comunidades que influenciam opiniões de seus públicos. Muitos

anônimos se tornaram famosos por seus canais nesta rede social.

Cada rede social oferece uma experiência diferente ou tem características distintas, como funcionalidades específicas que atraem diferentes perfis de usuários. De maneira geral, as redes sociais se consolidaram como parte da vida de um indivíduo mais conectado, independentemente de onde ele viva ou do que faça, com internet e um dispositivo para acesso aos aplicativos ou sites, sua rotina poderá ser compartilhada ou informações poderão ser consumidas.

Uma parcela significativa da população, com idades entre 18 e 24 anos, obtém notícias informativas através de redes sociais. Eles preferem conteúdos mais lúdicos que mesclam áudio, vídeo e texto, e tendem a se atentar mais a influenciadores do que a jornalistas com informações mais objetivas, deixando para aprofundamento em casos que despertem o interesse maior sobre o assunto (BORGES, A. 2023).

Sem dúvidas, é visível como as redes sociais deram visibilidade a pessoas que antes não tinham e não eram enxergadas e deram voz àqueles que não tinham voz. Agora essas pessoas conseguem expressar, falar e se comunicar à sua maneira e como elas acreditam, dando assim sem uma liberdade para que os usuários possam expressar as suas opiniões. É nesta perspectiva que surge a classificação de influenciador, que é o indivíduo que consegue impactar pessoas, iniciar tendências e modificar a forma de reflexão sobre determinados temas.

2.3 Os perfis nas redes sociais

Os perfis e as páginas nas redes sociais podem ser categorizados de acordo com seu propósito. Os perfis, sejam pessoais ou profissionais, visam exclusivamente a interação e o consumo de informação, por outro lado, as páginas pessoais ou de figuras públicas são direcionadas à promoção de um assunto de interesse comum, seja uma ideia ou algo abstrato. Cada uma delas alcança um público-alvo próprio, mas ambas produzem materiais para serem aceitos pela massa consumidora de informação, os seus seguidores. A seguir é apresentado cada um desses perfis, a começar pelo perfil pessoal.

2.3.1 Perfis pessoais e profissionais

Os perfis pessoais e profissionais desempenham papéis importantes no mundo digital. O perfil pessoal é o mais comum encontrado nas redes sociais, e é direcionado à conexão, ou seja, à interação com parentes e amigos, com postagens contendo detalhes da vida pessoal ou profissional, por meio de fotos, vídeos e mensagens, podendo estar aberto somente para seus seguidores ou para qualquer outro perfil. em uma classe mais específica de perfil pessoal ainda estão aqueles que não realizam postagens; neste caso, são perfis criados exclusivamente para contato privado, por chat, ou seja, sem exposição, e para o consumo de conteúdo digital. pode-se entender que a finalidade desse perfil é o lazer e o entretenimento, considerando esses indivíduos como a grande massa consumidora e replicadora de conteúdo digital.

Nos perfis profissionais, o foco e a produção de conteúdo são direcionados à promoção de habilidades, serviços e experiências; ou seja, a destacar o conhecimento técnico e as realizações nas áreas de atuação. atualmente, é possível encontrar páginas profissionais com uma simples busca pelo serviço ou pela marca associada. esses perfis não têm a intenção de consumir conteúdo digital. eles são como uma vitrine.

2.3.2 Páginas pessoais e de personalidades

Antes do advento da internet, o status de celebridade era ligado às figuras públicas que, de alguma forma, alcançavam reconhecimento significativo, fosse na televisão, no cinema, no rádio, na imprensa ou no esporte. Em outras palavras, as pessoas chamadas de celebridades eram atores, músicos, políticos, apresentadores, jogadores de futebol, e, com isso, recebiam constante atenção da mídia. As celebridades eram e são até hoje referências sociais (Heinich, 2012).

Com a popularização das redes sociais, um novo tipo de celebridade surgiu à medida que o número de seguidores dessas personalidades aumentava. Uma personalidade amplamente conhecida no meio digital por uma rede social é chamada de influenciador. Ele é capaz de mudar completamente a maneira como um conteúdo é consumido digitalmente e alterar comportamentos na sociedade (Araújo, Neijens, & Vliegenthart, 2017; Roth & Zawadzki, 2018).

O influenciador é um indivíduo que constrói sua presença online através de redes sociais, compartilhando conteúdo de interesse e identificação para um público

específico. São líderes de opinião, com o poder e a capacidade de engajar seus seguidores em torno de temas que podem variar desde moda, saúde e bem-estar até educação, tecnologia ou ideologias sociais. Com o tempo, eles se tornam referências para seus seguidores, influenciando opiniões, hábitos de consumo e até valores. Assim, os seguidores são modelados a partir de seus influenciadores (Hwang e Zhang, 2018; Zafar et al., 2020).

Segundo a CNN Brasil⁵, em uma matéria da jornalista Giovana Christ, publicada em maio de 2024, o ranking dos melhores influenciadores do Brasil aponta, com o número de seguidores no Instagram® em outubro de 2024, o jogador de futebol Neymar Junior (225 milhões) em primeiro lugar; seguido pelo humorista Whindersson Nunes (58,7 milhões) na segunda posição; em terceiro, a cantora Anitta (64,5 milhões); e, na quarta posição, o ex-jogador Ronaldinho Gaúcho (76,6 milhões). Essas personalidades são mostradas na Figura 10.

Figura 10: Os maiores influenciadores do Brasil, em 2024: (A) Neymar Júnior; (B) Whindersson Nunes; (C) Anitta; e (D) Ronaldinho Gaúcho



Fonte: <https://commons.wikimedia.org/>, acesso em outubro de 2024

Essa classificação foi definida pela empresa de marketing de influenciadores Favikon, que, utilizando resultados obtidos a partir de uma ferramenta de inteligência artificial, selecionou as pessoas que têm maior alcance de público no país. A lista trouxe outros nomes, como Zé Felipe (cantor, em 5º lugar), Vinicius Júnior (jogador, em 6º), Felipe Neto (youtuber, em 7º), Virginia Fonseca Costa (youtuber, em 8º), Marcelo Vieira (jogador, em 9º) e Cleyton Spider (lutador, em 10º).

Por isso, nos grandes mercados e empresas hoje, o que se faz inicialmente é criar uma página nas redes sociais e, em seguida, investir em parcerias com

⁵ Reportagem pode ser conferida em <https://www.cnnbrasil.com.br/entretenimento/neymar-e-anitta-entram-em-ranking-de-maiores-influencers-do-brasil-veja-lista/>, acesso em outubro de 2024

influenciadores, algo que se tornou uma estratégia de marketing essencial para muitas. Um influenciador digital pode surgir a partir de um perfil pessoal, literalmente como um anônimo digital. Em muitos casos, seu sucesso está ligado à autenticidade e à proximidade que conseguem estabelecer com seu público por meio de conteúdos nas redes sociais, frequentemente com a intenção de criar uma relação mais próxima com seus seguidores. Isso leva à criação de um vínculo de confiança que aumenta o poder de influência dessas figuras (Chung & Cho, 2017).

Além do marketing, os influenciadores também têm um papel relevante na promoção de causas sociais e ideologias. Muitos utilizam suas plataformas para levantar discussões sobre temas como igualdade, meio ambiente, saúde mental, igualdade de gênero e outros. Em alguns casos, suas vozes têm impulsionado movimentos sociais de grande impacto, como o #MeToo, uma campanha sobre agressões contra as mulheres, e as campanhas de conscientização sobre mudanças climáticas, que causam não apenas uma grande movimentação, mas também vários debates (BBC NEWS BRASIL, 2018).

Dentro da classe de influenciadores, existem muitos perfis ligados à educação e à divulgação de informações científicas. Em muitos casos, esses influenciadores são professores que, usando uma linguagem acessível a seus seguidores, enfatizam a importância do conhecimento para a transformação social e o desenvolvimento pessoal. Eles abordam temas variados, desde conceitos básicos, explicações e aplicações de teorias, como até discussões sobre temas contemporâneos, utilizando recursos multimídia como vídeos e animações. Com isso, esses professores e influenciadores digitais conseguem tornar apontamentos complexos em algo mais compreensível, engajando e promovendo a valorização da ciência e da educação no ambiente digital. É o caso do canal Mais Ciência⁶, da professora Rafaela Lima, com sua página no YouTube[®] mostrado na Figura 11.

Figura 11: Canal Mais Ciência, do Youtube[®], da professora Rafaela Lima

⁶ Canal pode ser acessado no link https://www.youtube.com/channel/UCueQ1eON-Ut21pSXcYJX6_g, acesso em outubro de 2024



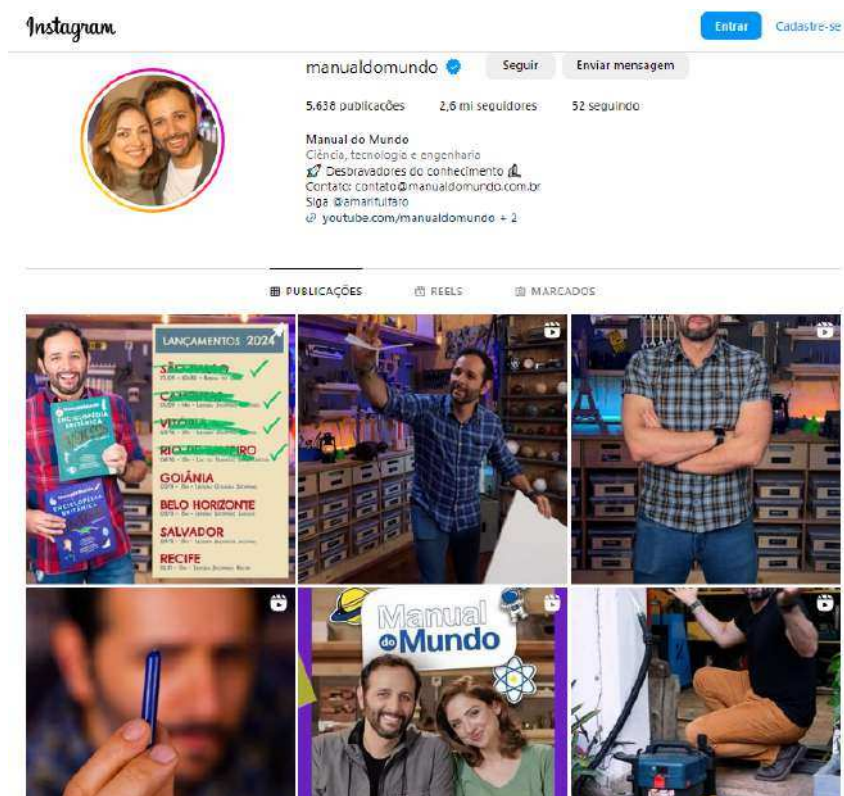
Fonte: reprodução do Youtube®, acesso em outubro de 2024

O canal Mais Ciência, no YouTube®, que contém mais de 256 mil seguidores em outubro de 2024, é conduzido pela professora da rede pública e privada Rafaela Lima, licenciada e mestra em Biologia pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ). Ela divulga aulas de ciências em vídeo sobre todos os temas de ciências do ensino fundamental, dando dicas de estudos, discutindo sobre curiosidades e promovendo a divulgação científica. Um de seus vídeos mais vistos, que fala sobre carboidratos, lipídios e proteínas, tem aproximadamente 559 mil visualizações.

A página no Instagram® Manual do Mundo, mostrada na Figura 12, trabalha curiosidades científicas por experimental simplificada, muitas vezes usando materiais de baixo custo, com 2,6 milhões de seguidores.

Figura 12: Página Manual do Mundo⁷, do Instagram®, de Iberê Thenório e sua esposa Mariana Fulfaro

⁷ Página pode ser acessada pelo Instagram, buscando o perfil @manualdomundo ou pelo link <https://www.instagram.com/manualdomundo/?hl=pt-br>, acesso em outubro de 2024



Fonte: reprodução do Instagram®, acesso em outubro de 2024

O Manual do Mundo foi criado pelo casal Iberê Thenório e Mari Fulfaro e busca, a partir de seus vídeos, tornar a ciência mais acessível em um formato dinâmico e divertido. Alguns de seus vídeos tem mais de 4 milhões de visualizações. Atualmente é uma referência no campo da divulgação científica.

Uma personalidade da internet que busca trazer impacto nas redes sociais deve criar materiais digitais que satisfaçam diferentes consumidores de conteúdo digital. Isso é algo muito desafiador. Além de fazer com que esses consumidores permaneçam engajados, consumindo continuamente os conteúdos de uma mesma página, os materiais digitais devem incentivar o aumento do número de seguidores nas redes sociais. Como o crescimento nas redes sociais não é instantâneo e exige planejamento, frequência e uma boa compreensão de como os algoritmos das plataformas funcionam, o influenciador deve continuar ativo na produção de materiais digitais.

O influenciador precisa estar constantemente adaptado, pois as redes sociais são um mundo extremamente dinâmico, e o que engaja hoje pode não despertar interesse amanhã. Nesse ramo, quem mais se destacará será quem consegue acompanhar as mudanças e, ao mesmo tempo, inovar sem perder a sua essência. Afinal, as plataformas mudam, novas tendências surgem, e os influenciadores

precisam estar atentos para continuar atraindo atenção e relevância.

2.3.3 Responsabilidade dos influenciadores

À medida que o impacto das redes sociais cresce, a responsabilidade do criador de conteúdo digital torna-se uma temática cada vez mais relevante, já que a criação de conteúdo atrativo e a manutenção do engajamento de seus seguidores são os alvos contínuos desses influenciadores. Por isso, eles desempenham um papel significativo no consumo de informação digital.

A informação é poder no meio digital. O influenciador transmite continuamente informações, por vídeos ou textos, para milhões de pessoas, sem a obrigatoriedade de uma avaliação ética e regulamentada ou mesmo de uma verificação de veracidade. Com isso, surge a responsabilidade sobre o conteúdo divulgado. Cientes disso, os influenciadores e criadores de conteúdo devem entender como impactam a vida das pessoas e o quanto suas mensagens podem influenciar a reflexão social (Lou & Yuan, 2019).

Consumidores de conteúdo digital tendem a seguir, curtir, compartilhar e dar audiência a influenciadores que preservam os mesmos valores e ideias que eles possuem. Isso faz com que as pessoas se engajem mais nesses canais, no chamado e-WOM, que representa o grau de influência no meio digital, onde o produtor de conteúdo se torna influente, criando uma relação de confiança com seus seguidores (Chu & Kim, 2011; Ismagilova et al., 2020). Um exemplo são as lives de produtos, que impulsionam as vendas, atraindo os seguidores devido ao teste ao vivo e à confiança no influenciador.

A fiabilidade também se dá pela ética dos influenciadores, especialmente na divulgação de produtos e serviços. Isso tem gerado preocupação sobre como as informações são compartilhadas e os produtos divulgados, pois é essencial que haja transparência nas parcerias comerciais. É responsabilidade dos influenciadores informar de forma clara quando uma postagem é patrocinada ou contém publicidade paga. Só assim os seguidores podem discernir entre opiniões pessoais e conteúdo promocional. A ética na publicidade é fundamental para manter a confiança e a credibilidade junto ao público.

Outro aspecto importante é considerar que muitos seguidores podem ser jovens. Comportamentos como cyberbullying, disseminação de ódio e exposição

excessiva de informações pessoais podem criar um ambiente tóxico e inseguro nas redes. Portanto, é esperado que os influenciadores digitais promovam respeito, empatia e inclusão em suas interações, visando a valorização de informações que contribuam para uma sociedade mais crítica e reflexiva.

Dessa forma, a responsabilidade dos influenciadores digitais deve ir além do entretenimento e do alcance de novos seguidores. Eles devem reconhecer o poder de sua voz no mundo digital e usá-la de forma consciente e positiva, contribuindo para um ambiente digital mais saudável e construtivo, onde o consumo de informação seja benéfico e informativo para todos, afastando-se dos conteúdos falsos que promovem a desinformação. A troca de informações digitais ocorre quase instantaneamente e se torna quase impossível de evitar, uma vez iniciado o compartilhamento.

2.4 Os vídeos populares

As redes sociais dependem que seus conteúdos sejam compartilhados, visualizados e avaliados para impulsionar os perfis dos criadores de conteúdo e, consequentemente, aumentar o tempo de uso das plataformas. Atualmente, os vídeos virais ou populares são os principais combustíveis dessas redes. Eles já fazem parte do cotidiano dos usuários, pois o consumo de vídeos para entretenimento ou aprendizado rápido de uma nova habilidade tornou-se um hábito.

Desde vídeos curtos e dinâmicos no TikTok® até produções mais elaboradas no YouTube®, os vídeos têm uma capacidade diferenciada e interativa de prender a atenção do público. No entanto, há uma tendência de que vídeos mais curtos se tornem virais. Embora vídeos mais longos possam alcançar reconhecimento em escala global, o tempo de consumo, transmissão e replicação os diferencia dos vídeos considerados virais, que recebem essa classificação por atenderem a critérios específicos.

2.4.1 A cultura dos vídeos virais

Segundo Costa (2014, p. 5), a definição de conteúdo viral está relacionada à ideia de contaminação por um vírus que se espalha e precisa ser contido para não causar danos. Um vídeo popular ou viral (Broxton et al., 2013; Bauckhage, Hadiji e

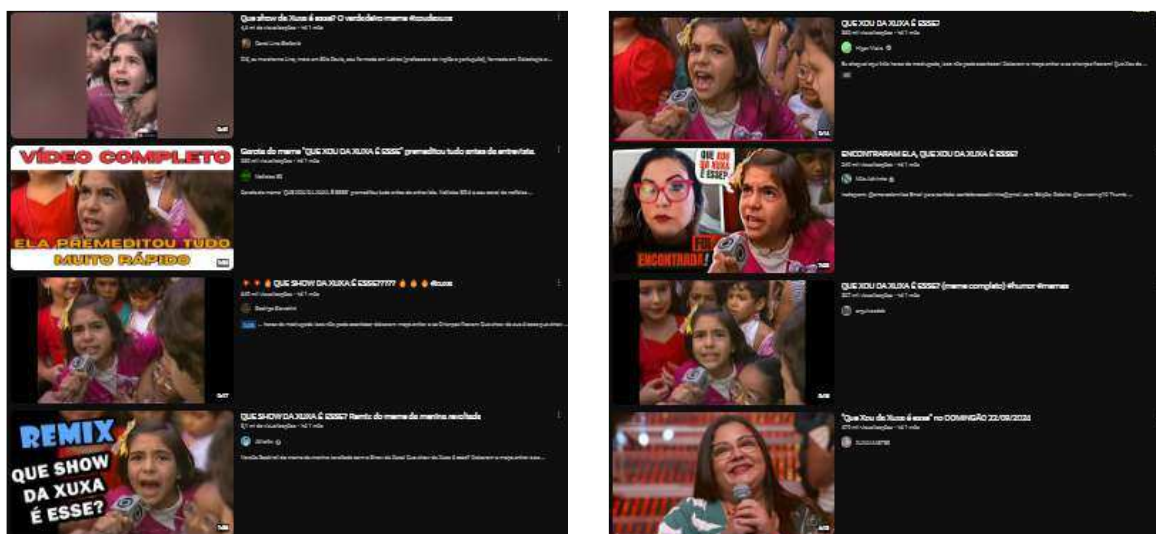
Kersting, 2015) é um conteúdo em formato de vídeo que se espalha rapidamente pela internet, alcançando muitas visualizações em um curto período e sendo amplamente compartilhado, comentado e replicado por muitos usuários. Geralmente, esses vídeos são curtos e têm impacto devido à temática relacionada ao emocional, ao humor, à originalidade ou à relevância, ou ainda a uma combinação dessas características.

Não é obrigatório que o vídeo viral seja necessariamente o mesmo arquivo na mesma plataforma. Com as diversas opções de aplicativos que permitem o download e a edição de vídeos, conteúdos virais podem servir apenas como inspiração para compartilhamentos, lançando assim novas tendências digitais.

Um vídeo viral compartilhado continuamente serve como base para a criação de vídeos secundários com a mesma temática, como remixagens, releituras, paródias, recortes, análises, adição de áudio, entre outras possibilidades que a imaginação do criador de conteúdo permitir. Por exemplo, em 2024, um recorte de um documentário exibido em um programa dominical, no qual uma menina reclamava enfaticamente sobre a limitação de pessoas em um show específico, viralizou em menos de 24 horas. A frase “*_que xou da Xuxa é esse?*” tornou-se um dos bordões mais citados da época, e seu vídeo foi amplamente compartilhado nas redes sociais, iniciando um movimento cibernético massivo que soma milhões de visualizações.

A Figura 13 mostra algumas sugestões de vídeos que aparecem ao se buscar literalmente pelo bordão pronunciado pela menina no YouTube®, cada um deles é de um criador de conteúdo diferente. Existem muitos outros vídeos relacionados a esta busca, com as mais diferentes temáticas que, a destacar, foram traduzidas por aplicativos de inteligência artificial para outras línguas estrangeiras.

Figura 13: Recorte dos vídeos que são sugeridos pelo YouTube® buscando “que xou da xuxa é esse”



Fonte: reprodução do YouTube®, acesso em novembro de 2024

Os primeiros vídeos sugeridos no YouTube® e seus números de visualizações mostram os diferentes vídeos derivados do original, sugerindo a aceitação da massa consumidora de conteúdo digital em se interessar pelo assunto.

O que faz um vídeo se tornar viral pode variar bastante, mas geralmente envolve uma combinação de criatividade, relevância social, humor ou o chamado efeito surpresa, ou seja, algo que prende a atenção das pessoas. Esse momento de identificação leva os consumidores de conteúdo a sentirem a necessidade de interagir com ele de alguma forma.

É interessante observar que, às vezes, vídeos gravados de forma espontânea com um celular podem alcançar grande repercussão. Vídeos simples feitos entre amigos, capturados por câmeras de baixa qualidade, podem se tornar virais, assim como campanhas de marketing bem planejadas e com mais recursos. Além disso, existem vídeos virais que são impulsionados por meio de pagamento para que a plataforma os promova, alcançando assim um número maior de usuários.

Existem conteúdos de alguns vídeos virais que são direcionados à exposição da intimidade de pessoas anônimas e famosas, de violência, de acidentes etc., contudo, valorizando o viés positivo que a viralização pode trazer, esse trabalho não abordará vídeos que seguem esses nichos, mas é importante entender que existe todo e qualquer consumo de conteúdo digital e compartilhamento de vídeos devem prezar pela ética e pelo respeito à privacidade e à integridade das pessoas envolvidas.

Ao focar nos aspectos positivos da viralização, este estudo busca explorar

vídeos que geram impactos construtivos ou pelo menos não ferem os princípios éticos. Embora haja muita desinformação, eles não afetam diretamente os direitos ou a integridade das pessoas. Assim, a viralização é analisada aqui sob uma perspectiva que prioriza o potencial educativo e socialmente benéfico do fenômeno.

2.4.2 A importância da brevidade e o impacto dos vídeos curtos

Com o aumento do número de usuários do TikTok®, e a consequente nova forma de consumir vídeos, o tempo que os consumidores de conteúdo digital passam assistindo a um único vídeo diminuiu. As pessoas se adaptaram a consumir conteúdos rápidos, o que, por consequência, mudou a maneira como os influenciadores produzem conteúdo digital. Outro fator a destacar é que vídeos curtos são mais fáceis de produzir, compartilhar e replicar, o que contribui para sua viralização repentina.

Esse modelo de conteúdo curto e dinâmico reflete o comportamento das novas gerações, que estão cada vez mais acostumadas a consumir e buscar informações de forma rápida e em grande quantidade. No entanto, isso também representa um desafio considerável. Se antes vídeos de 30 a 50 minutos no YouTube® eram comuns, atualmente, os criadores de conteúdo enfrentam dificuldades para manter a atenção do público e se destacar em meio a uma infinidade de outros conteúdos.

Os vídeos precisam capturar a atenção nos primeiros segundos e manter o público engajado até que o consumo da informação seja consolidado. Souza (2019) afirma que os vídeos curtos conseguem manter os usuários até a finalização do conteúdo, trazendo detalhes de que àqueles com menos de um minuto de duração têm maior efetividade.

Os algoritmos de cada plataforma desempenham um papel crucial na visualização de conteúdos digitais, especialmente nas redes sociais e no consumo de vídeos. Eles são responsáveis por direcionar os novos vídeos que os usuários consomem, prevendo suas necessidades e apontando tendências. A análise dessa forma de inteligência artificial busca compreender a demanda por conteúdo digital e sugerir vídeos cada vez mais alinhados ao perfil de consumo do usuário ou que estejam em alta entre o público naquele momento. O preço por esse tipo de recomendação é o compartilhamento de informações e preferências pessoais;

quanto mais dados forem armazenados, mais precisas se tornam as sugestões.

É perceptível que, com a evolução da tecnologia, a forma como consumimos conteúdo nas mídias sociais e a popularidade dos vídeos sofrem constantes transformações. Com o avanço e a popularização da internet, a produção de vídeos virais aumenta, pois mais pessoas consomem conteúdo digital e têm acesso a esses materiais. Ao mesmo tempo, surgem desafios significativos para controlar o que está sendo viralizado.

[...] qualquer montagem, qualquer mentira pode ser respaldada por milhares de “acessos”. Obviamente, pode-se fazer o mesmo com versões contrárias [...] mas não se consegue instaurar o contraditório da democracia, porque o boato predomina pela força sedutora do imaginário, é mais “virótico” do que a comunicação do fato. Na rede eletrônica, podem ser curtas as pernas da mentira, mas são certamente muito velozes. Um furacão também é veloz, mas seus estragos podem ser duradouros (Sodré & Paiva, 2011, p 31).

Com os vídeos virais, os consumidores de conteúdo conseguem obter informações rapidamente e, se essas informações forem verdadeiras, podem se tornar mais conscientes. Por outro lado, a viralização de uma informação não está necessariamente ligada à sua veracidade, o que torna muito difícil reverter a disseminação de informações falsas. No entanto, uma das soluções sempre foi a educação e a conscientização das pessoas, para que entendam que não adianta divulgar qualquer tipo de conteúdo sem compreendê-lo, apenas pelo desejo de ganhar popularidade nas redes. O fato é que as plataformas buscam constantemente maneiras de conter indivíduos que disseminam informações questionáveis, mas a dúvida, o respeito e o cuidado devem sempre ser temas de discussão.

2.4 O Ensino e a aprendizagem através das redes sociais

A maneira como as gerações aprendem vem sendo continuamente modificada pelo avanço das tecnologias e pelas mudanças nas metodologias de ensino (FONTES, *et al.* 2023). Embora não haja consenso absoluto, observa-se que as salas de aula têm buscado acompanhar as tendências tecnológicas, disponibilizando internet e dispositivos eletrônicos para melhorar as condições de ensino. Esse novo cenário, marcado pela presença de computadores e outros recursos digitais, demanda professores mais capacitados para lidar com as exigências pedagógicas dessa era tecnológica.

É próprio do pensar certo a disponibilidade ao risco, a aceitação do novo que não pode ser negado ou acolhido só porque é novo, assim como o critério de recusa ao velho não é apenas o cronológico, O velho que preserva sua validade ou que encarna uma tradição ou marca uma presença no tempo continua novo (Freire, 1998, p. 35).

Com o uso de dispositivos móveis, os estudantes estão mais conectados e, conseqüentemente, têm maior acesso à informação, ampliando seus horizontes em um vasto campo de conteúdo ilimitado. Essa conectividade mais acessível demanda uma atualização nas práticas de sala de aula e nos mecanismos de ensino aos quais os estudantes estão submetidos. Além disso, a diversidade e a colaboração entre os sujeitos, como produtores de cultura e agentes de transformação social, tornam-se cada vez mais relevantes nesse cenário.

Com a utilização de um espaço de colaboração, como redes sociais, o professor por sua vez terá a oportunidade de verificar aspectos muitas vezes difíceis de serem identificados em uma sala de aula, como a capacidade de elaborar textos, melhoria do desenvolvimento na escrita, a pesquisa sobre um assunto, a apresentação de uma opinião e o debate entre os estudantes (Lorenzo, 2013, p.30).

Considerando as redes sociais como ferramentas pedagógicas (Lorenzo, 2013), tanto professores quanto estudantes podem compartilhar materiais que tornam as dinâmicas de ensino mais atrativas, como vídeos, fotos, músicas, filmes, chats e outras funcionalidades disponibilizadas pelos aplicativos. Esses recursos visam não apenas otimizar o tempo, mas também promover uma aprendizagem ativa e envolvente para os estudantes.

O crescimento das redes sociais não apenas conectou mais as pessoas, mas também abriu novas oportunidades para divulgadores de ciência e professores. Essa expansão contribuiu significativamente para a disseminação de conteúdos educativos, ganhando espaço em plataformas inicialmente voltadas ao entretenimento. De maneira democrática, essas ferramentas possibilitaram o compartilhamento de conhecimento, especialmente em regiões ou comunidades com acesso limitado a materiais educativos de qualidade.

Agora, com as mídias digitais, notícias, informações, entretenimento, jogos, comunicação multilateral, veiculadas em redes fixas e móveis, podem ser acessadas, em qualquer momento, de qualquer lugar para qualquer outro lugar. Isso provoca transformações radicais nos modos de se informar, aprender, conhecer, nas práticas de lazer e de socialização (Pesce, 2012, p. 28).

Além disso, outro benefício é o formato flexível e dinâmico das redes sociais. O conteúdo pode ser acessado no ritmo do estudante, permitindo que ele revise,

pause ou acelere as explicações conforme suas necessidades. O formato visual e interativo dessas plataformas também facilita a aprendizagem de conceitos complexos, que muitas vezes são difíceis de compreender apenas com a leitura de livros ou em aulas tradicionais ministradas na escola.

O aspecto social das plataformas incentiva a aprendizagem colaborativa (Dias, 2019). Nos comentários de vídeos ou publicações, é comum encontrar discussões, perguntas e respostas, criando um espaço de troca de conhecimento que vai além da relação entre influenciador e seguidores, envolvendo também interações entre os próprios usuários. Discentes e professores de diferentes partes do mundo podem interagir, compartilhar experiências e tirar dúvidas em tempo real, ampliando o alcance e enriquecendo as discussões.

Embora o ensino por meio das redes sociais ofereça muitas vantagens (Dias, 2019), também apresenta desafios que precisam ser considerados. Um dos principais obstáculos é a confiabilidade das informações compartilhadas (MARTINS, *et al.* 2024). Como qualquer pessoa pode criar e disseminar conteúdo nas plataformas, existe o risco de que informações incorretas ou mal explicadas sejam propagadas, gerando falsas concepções e outros problemas para a educação e a vida das pessoas. Por isso, é essencial que os usuários sejam criteriosos na escolha de fontes de aprendizado, avaliando a credibilidade do material acessado.

A troca do quadro-negro pela tela do computador deve ser feita com cuidado e estar acompanhada de uma proposta pedagógica, que conheça as exigências de uma educação transformadora, enfatize a criatividade, a *pró ação*, a pesquisa e a formação do estudante cidadão. A tecnologia digital deve ser usada para desenvolver competência nos estudantes, de forma que, os conteúdos trabalhados sejam significativos socialmente e provoquem mudanças individuais e coletivas (Amaral, 2004, p. 43).

Amaral (2004) ressalta que a adaptação pedagógica deve ser feita com responsabilidade, considerando os obstáculos que podem surgir. Um dos desafios é a superficialidade, causada pelo despreparo de alguns professores responsáveis pelo conteúdo ou pelo próprio formato curto dos vídeos, que muitas vezes não permite uma compreensão profunda de conteúdos complexos. Isso pode gerar desinformação ou reforçar concepções alternativas equivocadas. Apesar de serem ferramentas úteis para auxiliar nos estudos, vídeos e redes sociais não substituem livros ou técnicas de estudo mais avançadas (Souza, E. 2024).

A ausência de regulamentação nas plataformas digitais faz com que os

algoritmos priorizem conteúdos que tendem a se tornar virais, em vez de materiais educativos de qualidade. Como consequência, estudantes podem se distrair com os conteúdos de entretenimento ou informações errôneas, desviando-se de materiais voltados para a aprendizagem.

O papel do professor também foi impactado com o avanço das redes sociais (FONTES, *et al.* 2023). Não basta apenas dominar o conteúdo; é essencial que os docentes saibam utilizar as plataformas digitais para maximizar o impacto de suas aulas. Isso exige adaptação, criatividade e o desenvolvimento de novas habilidades, como a criação de conteúdos audiovisuais e o uso estratégico das mídias para engajar os estudantes.

Outro desafio discutido é o uso do próprio smartphone nas salas de aula. Sem um engajamento eficaz, muitos professores perdem o controle de suas aulas e têm dificuldades em capturar a atenção dos estudantes, já que as plataformas digitais muitas vezes atraem mais interesse (Nagumo, 2014). Em 2024, o MEC iniciou debates sobre a possível proibição do uso de celulares nas escolas, conforme reportado pela revista *Exame* (2024). Essa discussão surge devido à perda de concentração e foco dos estudantes provocada pelo uso excessivo dessas ferramentas digitais.

Embora os benefícios trazidos pelos smartphones e redes sociais sejam indiscutíveis, é essencial debater o controle e evitar excessos. Um uso consciente e qualificado pode transformar essas ferramentas em aliados poderosos na educação, enquanto o uso inadequado pode gerar impactos negativos. Nesse contexto, surge o confronto entre o papel de professores, com formação pedagógica, e produtores de conteúdo, muitas vezes sem qualificação. É importante destacar que o conteúdo digital não substitui o papel do educador.

Machado (2001, p. 15-16) afirmou que “o celular é e será aquilo que nós fizermos dele [...] abrange todos os envolvidos nos processos: produtores, consumidores, críticos, formadores, etc.”. O papel do professor permanece essencial, com ou sem o uso de smartphones e redes sociais. Orientar os estudantes na filtragem do vasto conteúdo disponível na internet tornou-se uma missão indispensável. A mediação docente é fundamental para assegurar que a aprendizagem nas redes sociais seja de qualidade.

Com o avanço da tecnologia, é esperado que o uso das redes sociais na educação se torne ainda mais dinâmico e sofisticado. Ferramentas como realidade

aumentada, inteligência artificial e vídeos interativos prometem criar experiências de aprendizagem mais imersivas e personalizadas.

Embora o artigo de Freitas (2015) não trate diretamente de redes sociais, ele destaca o uso de vídeos curtos como recurso didático para ensinar conceitos introdutórios sobre semicondutores em turmas de terceiro ano do Ensino Médio. Os resultados indicaram que essa abordagem foi eficaz na motivação e assimilação dos conceitos pelos estudantes, sugerindo que vídeos curtos são uma estratégia versátil e acessível. Redes sociais, por sua vez, ampliam ainda mais o alcance desse tipo de recurso devido à vasta quantidade de conteúdo disponível.

O trabalho de De Jesus e Sasaki (2014) traz uma abordagem prática e econômica para explorar conceitos relacionados ao atrito em contextos educativos usando vídeo-análise. Eles mostraram que é possível analisar experimentalmente a transição entre o rolamento com e sem deslizamento, permitindo medições precisas da velocidade e da dinâmica do movimento. A relevância deste trabalho se relaciona na importância do uso dos vídeos para detalhamento de eventos no ensino da Física.

Por fim, o ensino e a aprendizagem por meio das redes sociais apresentam-se como ferramentas poderosas e dinâmicas para ampliar o acesso ao conhecimento e fomentar práticas educacionais mais interativas e colaborativas. Apesar das inúmeras vantagens, como flexibilidade, interatividade e alcance global, também emergem desafios significativos, incluindo a confiabilidade do conteúdo e a distração dos estudantes. Dessa forma, para que as redes sociais sejam efetivamente integradas à educação, é essencial uma mediação docente consciente e criteriosa, que potencialize seus benefícios enquanto minimiza os riscos. Assim, essas plataformas podem complementar, mas não substituir, os métodos de ensino tradicionais, proporcionando experiências de aprendizagem mais enriquecedoras e personalizadas.

3 TEORIA DA APRENDIZAGEM DE ALBERT BANDURA

A teoria da aprendizagem de Albert Bandura propõe que grande parte do comportamento humano é adquirida por meio da observação e imitação dos outros. Bandura argumenta que as pessoas aprendem não apenas por experiências diretas, mas também ao observar as ações de outros e as consequências dessas ações.

Essa abordagem destaca a importância de modelos sociais, reforço e processos cognitivos na formação do comportamento. Por ser uma teoria de aprendizagem pouco usual no ensino de Física, este tópico irá abordar que foi Albert Bandura, os principais conceitos da teoria proposta por ele e mostrar qual a sua relevância para a compreensão de como o aprendizado ocorre em contextos sociais e educacionais.

3.1 Quem foi Albert Bandura?

Albert Bandura foi um psicólogo muito influente e desenvolveu a teoria da aprendizagem social, atualmente conhecida como teoria social cognitiva, destacada pelo experimento histórico com o boneco bobo, do inglês *bobo doll* (Bandura, 2008). No Brasil, o boneco é conhecido como João-bobo ou sempre-em-pé e, neste caso, esse trabalho usará do termo João-bobo para especificar o boneco bobo. Bandura definiu o construto da autoeficácia e propôs uma teoria agêntica do comportamento humano, na qual desafiou os principais pilares do behaviorismo, afirmando que os indivíduos têm a capacidade de regular seu próprio comportamento, definir metas e tomar ações deliberadas para moldar suas experiências (Pajares, F. 2004). A Figura 14 apresenta uma imagem de Bandura.

Figura 14: Albert Bandura



Fonte: <https://commons.wikimedia.org/>, acesso em outubro de 2024

Nascido em 4 de dezembro de 1925, em uma pequena cidade agrícola chamada Mundare, na província de Alberta, Canadá, Bandura veio de uma família simples de imigrantes da Europa Oriental. Sua infância em uma comunidade rural moldou sua visão sobre a importância da autodisciplina, curiosidade intelectual e independência. Bandura obteve seu primeiro diploma de graduação na Universidade de British Columbia, em Vancouver, em 1949. Mais tarde, mudou-se para os Estados Unidos, onde, influenciado pelas teorias comportamentais dominantes da época, como o behaviorismo de B.F. Skinner, concluiu seu doutorado na Universidade de Iowa (Britannica, 2019). É assim que Bandura relembra a transição para Stanford:

"Entre para o corpo docente da Universidade de Stanford em 1953, onde recentemente completei meio século de serviço acadêmico e ainda estou selado para o serviço ativo na segunda metade. Ao refletir sobre essa jornada transformadora, parece uma Odisseia surreal de um vilarejo remoto no norte de Alberta para as palmeiras amenas de Stanford em um breve período de seis anos" (Pajares, F. 2004, p.11, tradução nossa)

Bandura se juntou ao corpo docente da Universidade de Stanford em 1953, onde foi nomeado David Starr Jordan Professor de Ciências Sociais em Psicologia em 1974, conforme Pajares (2004). De 1968 a 1970, atuou como membro do Conselho de Assuntos Científicos da APA (Associação Americana de Psicologia), sendo posteriormente nomeado o 82º presidente dessa associação. Ao longo de sua carreira, Bandura desafiou, em seus estudos e concepções, as ideias comportamentais tradicionais, propondo que a aprendizagem humana era mais complexa do que a simples interação entre o indivíduo e o meio. Ele argumentava que o aprendizado não ocorria apenas por meio de estímulos e respostas, como sugerido pelo behaviorismo.

[..] Ao longo de sua longa carreira, Bandura revolucionou o campo da psicologia e remodelou nossa compreensão do comportamento humano. Seu trabalho continuará a exercer influência no futuro da psicologia e em como entendemos tópicos como agência pessoal, autoeficácia e aprendizagem social (Cherry, Kendra. 2023, seção "A Word From Verywell", tradução nossa)

Para Bandura, o comportamento humano não era apenas uma modelagem e reflexo das recompensas e punições do ambiente (Cherry, 2023), mas também resultado da observação de outros e da capacidade de refletir sobre as próprias ações e seus resultados.

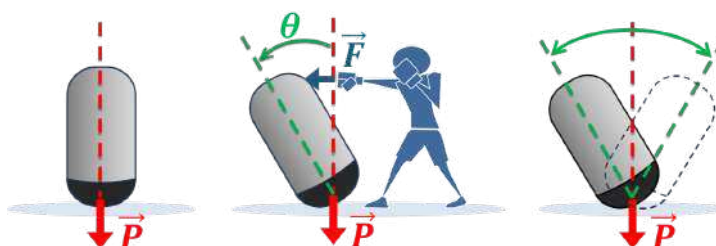
Albert Bandura veio a falecer em 26 de julho de 2021, em Stanford, aos 95 anos de idade, deixando contribuições significativas na área, com trabalhos que são referências fundamentais na psicologia contemporânea. Suas teorias contribuem para o nosso desenvolvimento e para a transformação da nossa percepção sobre como os indivíduos aprendem e se relacionam com o ambiente em que vivem. Elas destacam a importância da observação, da cognição e da confiança na nossa habilidade de promover mudanças significativas em nossas vidas. Da mesma forma, as contribuições teóricas têm se mostrado relevantes para a investigação no ensino de Física (Bopsin & Guidotti, 2021).

3.2 O experimento do boneco João-bobo e a aprendizagem observacional

Um dos experimentos mais famosos e influentes de Bandura foi o estudo do boneco João-bobo, realizado na década de 1960 (Bandura, 2008). Este experimento desafiou a ideia predominante de que o comportamento agressivo era aprendido apenas por meio de experiências diretas, reforços e recompensas (Pajares, 2004). O João-Bobo, como é amplamente conhecido no Brasil, é um brinquedo geralmente feito de plástico inflável, com uma base mais pesada onde a maior parte de sua massa se concentra. Esse centro de massa, localizado na base, faz com que, ao ser deslocado de sua posição de equilíbrio, o brinquedo retorne a essa posição inicial.

Esse tipo de brinquedo é bastante popular entre crianças pequenas, pois auxilia no desenvolvimento da coordenação motora e na compreensão de conceitos de causa e efeito. A Figura 15 mostra uma ilustração deste brinquedo. Na posição de equilíbrio, o João-bobo tem seu peso $\vec{P}$ alinhado ao centro de massa. Quando uma força $\vec{F}$ é aplicada, o eixo de equilíbrio do João-Bobo rotaciona em um ângulo θ , gerando um torque restaurador que o faz oscilar de um lado para o outro.

Figura 15: O brinquedo João-bobo

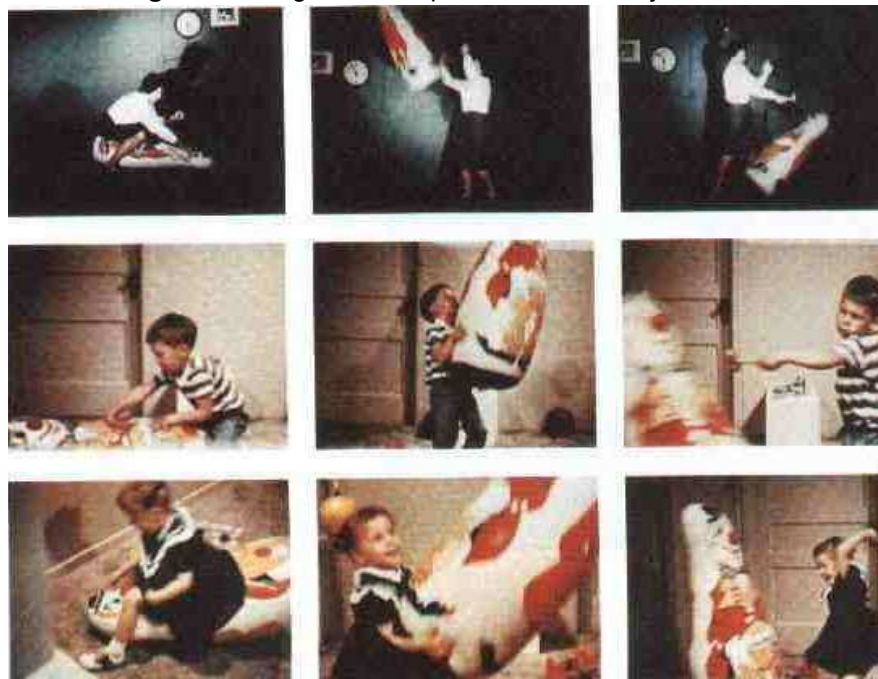


Fonte: adaptado de <https://pixabay.com/>, acesso em novembro de 2024

Para o experimento, foram formados dois grupos de crianças. Um grupo assistiu a um filme em que um personagem agia com agressões físicas e verbais contra um boneco João-Bobo, enquanto o outro grupo não visualizou o filme.

As crianças que assistiram ao filme foram levadas a uma sala onde havia um boneco João-Bobo, e, nessa situação, elas reproduziram comportamentos agressivos, proferindo palavras agressivas e usando de violência física contra o boneco. Além disso, apresentaram outros tipos de agressão espontânea contra o boneco. O outro grupo de crianças, que não assistiu ao filme, não demonstrou esse tipo de comportamento agressivo (Cherry, 2023). A Figura 16 mostra um registro do experimento realizado por Bandura com o grupo que foi exposto aos vídeos contendo personagens agindo de forma agressiva.

Figura 16: Registro do experimento boneco joão-bobo



Fonte: arquivo Albert Bandura

O experimento demonstrou que o comportamento pode ser aprendido simplesmente pela observação dos outros, sem a necessidade de reforços diretos ou punições, o que contraria os princípios do behaviorismo. Diferente do que se esperava, as crianças que exibiram comportamentos agressivos não foram em nenhum momento estimuladas ou ordenadas a agir dessa forma contra o boneco no vídeo; elas apenas replicaram os comportamentos que observaram.

Este estudo foi um divisor de águas na psicologia, servindo como base para a Teoria da Aprendizagem Social de Bandura, que enfatiza a modelagem ou imitação como um processo fundamental no desenvolvimento humano.

“O Dr. Bandura já havia estudado a agressão em adolescentes quando embarcou nos estudos do boneco Bobo. Para alguns observadores de seu trabalho, os experimentos assumiram importância urgente, pois os jovens encontraram quantidades cada vez maiores de violência na televisão, em videogames e nas mídias sociais.” (For Lange, in The Washington Post, 2021, p.13, tradução nossa)

O experimento também trouxe evidências importantes sobre a influência da mídia, incluindo TV, rádio e redes sociais, na violência e no comportamento humano, temas que continuam relevantes hoje, com uma ampla diversidade de meios de observação. Bandura denominou esse fenômeno de aprendizagem observacional e identificou os componentes essenciais para sua eficácia: atenção, retenção, reciprocidade e motivação.

No meio acadêmico, tanto na educação quanto na psicologia, a importância e a contribuição de Bandura são amplamente reconhecidas. Em particular, sua Teoria da Aprendizagem Social, que posteriormente evoluiu e foi denominada por ele de Teoria Social Cognitiva, em 1980 (Bandura *et al.*, 2008; Pajares, 2004), tem grande relevância.

Bandura argumentou que a aprendizagem ocorre em um contexto social e que as pessoas, especialmente crianças, aprendem novos comportamentos por meio da observação dos outros, inclusive de pessoas mais velhas. Diferente das abordagens estritamente comportamentais, Bandura introduziu o conceito de cognição, enfatizando que os indivíduos não apenas observam, mas também analisam e interpretam as ações dos outros. Nessa visão, as pessoas são auto-organizadas, proativas, autorreflexivas e autorreguladoras.

Diante de todas essas informações, é importante ressaltar alguns componentes principais de sua teoria, que incluem a modelagem, o reforço e a autoeficácia (Bandura, 1965). A modelagem representa a capacidade do indivíduo de aprender novos comportamentos ao observar outros, chamados de modelos. Esse processo é uma parte central da aprendizagem observacional.

O reforço vicário permite que, ao invés de o indivíduo vivenciar diretamente uma experiência, ele observe os resultados das experiências de outros e, a partir disso, tome suas próprias decisões. Em outras palavras, ele observa as ações dos modelos e as consequências dessas ações para decidir seu próprio comportamento.

A autoeficácia está relacionada à crença de um indivíduo em sua capacidade de realizar uma tarefa ou enfrentar um desafio. Bandura argumentou que ela é fundamental para a motivação e o sucesso pessoal. É comumente chamada de autoconfiança, pois indivíduos com alta autoeficácia têm mais facilidade em persistir diante de obstáculos.

Na educação, a influência de Bandura trouxe inovações práticas de grande importância. Suas ideias sobre aprendizagem observacional, modelagem e autoeficácia resultaram em aplicações para o desenvolvimento de ações, programas e métodos de ensino (e.g., Pajares, 1997; Britner & Pajares, 2006; Espinosa *et al.*, 2019). Bandura demonstrou que o professor pode atuar como um modelo positivo, inspirando seus estudantes. Além disso, os conceitos de autoeficácia de Bandura contribuíram para desenvolver estratégias modernas de ensino, nas quais os professores enfatizam a importância de despertar a confiança dos estudantes em suas próprias capacidades cognitivas.

3.3 A Teoria Social Cognitiva de Albert Bandura

A Teoria Social Cognitiva, anteriormente chamada de Teoria da Aprendizagem Social, passou a ser conhecida por esse novo nome, pois “a mudança do nome reflete uma ênfase maior nos processos cognitivos como essenciais para o desenvolvimento” (Papalia, Olds e Feldman, 2007, p. 36). Desenvolvida por Bandura, essa teoria enfatiza a importância da observação, imitação e modelagem, com a cognição como eixo central no processo de aprendizagem dos indivíduos.

De acordo com Bandura (1999), grande parte do comportamento humano é aprendida por meio da observação de outros, seja em um ambiente social ou virtual. Ele também menciona que a autoeficácia está relacionada às noções que uma pessoa tem sobre sua capacidade de realizar determinadas ações (Bandura, 1977b). Bandura apresenta quatro principais fontes de percepção, que são descritas no Quadro 1. Além disso, afirma que existem dois meios principais de adquirir novos comportamentos: a aprendizagem observacional, também chamada de aprendizagem vicária ou modelação, e a aprendizagem enativa, que é um conceito desenvolvido por Albert Bandura e se refere ao tipo de aprendizado que ocorre através da experiência direta.

Quadro 1: Principais fontes que influenciam a percepção de autoeficácia segundo Bandura

Fonte de percepção	Descrição
Experiências objetivas	Percepção dos resultados de suas próprias ações. A autoeficácia é fortalecida quando um indivíduo obtém sucesso em uma tarefa específica. Essas experiências positivas atuam como evidências diretas da competência do indivíduo.
Experiências vicárias	Observação dos resultados das ações de outras pessoas. Ver outros indivíduos realizando tarefas com sucesso, especialmente se esses modelos são percebidos como semelhantes ao observador, pode aumentar a autoeficácia, pois transmite a ideia de que, se outros conseguem, o observador também poderá realizar a mesma tarefa.
Persuasões verbais	Importância da opinião de terceiros sobre o desempenho. O encorajamento e apoio verbal de pessoas como professores, colegas ou mentores podem influenciar positivamente a autoeficácia. A confiança demonstrada por alguém confiável pode fortalecer a crença de que a pessoa é capaz de alcançar seus objetivos.
Estados fisiológicos	Emoções e sentimentos desempenham um papel importante. O estado físico e emocional de um indivíduo também afeta sua percepção de autoeficácia. Sentir-se calmo e controlado pode fortalecer a autoeficácia, enquanto estresse ou ansiedade podem enfraquecer a crença na própria capacidade.

Fonte: Informações adaptadas de Bandura (1977b)

Segundo Bandura (1977a), a maior parte das informações e concepções que são aprendidas e praticadas ocorre por meio da modelagem, uma vez que o instinto de preservação impede a tentativa contínua de aprender apenas com os próprios erros e acertos, o que exporia o aprendiz a riscos excessivos. Assim, torna-se mais viável tomar decisões baseadas nas escolhas e consequências observadas em terceiros.

Com o avanço das redes sociais, especialmente após a pandemia, os vídeos curtos e as plataformas audiovisuais ganharam força, e a sociedade consumidora de conteúdos digitais passou a ser influenciada em seu dia a dia, no modo de falar, vestir-se, comportar-se e até em aspectos educacionais.

“As pessoas não vivem suas vidas de forma autônoma. Muitas das coisas que buscam somente podem ser alcançadas por meio de esforços socialmente interdependentes. Ampliei a concepção da agência humana à agência coletiva, baseada na crença compartilhada das pessoas em suas capacidades conjuntas de produzir mudanças em suas vidas por meio do esforço coletivo” (Bandura, 2001).

O que Bandura chama de modelação eletrônica (Bandura, 2002a; Braithwaite, 1994) indica que “as influências sociocognitivas instruem as pessoas em novas ideias e práticas e as motivam a adotá-las. Redes sociais conectadas proporcionam um caminho potencial para a difusão, por meio do qual essas ideias e práticas se espalham e são amplamente assistidas.”

Esse avanço é tão forte que tem influenciado a forma como os estudantes aprendem. Isso pode ser evidente em situações que professores enfrentam quando estudantes questionam conceitos discutidos em aula, comparando-os com informações divulgadas em plataformas digitais e colocando em dúvida as informações apresentadas pelo professor. Um professor pode errar? Sim. Mas partir do pressuposto de que ele está errado é mais complicado, especialmente quando os questionamentos se baseiam em fontes não científicas que, no entanto, exercem grande influência no meio digital. A confiança tende a ser maior nos vídeos da internet, produzidos por criadores de conteúdo com inúmeros seguidores, do que nas explicações oferecidas em sala de aula pelos próprios professores. Bandura afirmou que pessoas com maior visibilidade influenciam outras a ponto de suas opiniões serem vistas como verdades ou certezas a serem imitadas ou modeladas.

De acordo com Bandura (1977a), é notado que a aprendizagem por observação e modelagem envolve quatro processos principais, considerando os estudantes como indivíduos observadores. Esses processos são descritos no Quadro 2.

Quadro 2: Os principais processos da aprendizagem por observação e modelagem segundo Bandura

Processo	Descrição
Atenção	O indivíduo deve prestar atenção no modelo que está demonstrando o comportamento ou conceito. Essa atenção é influenciada por aspectos relacionados ao modelo, como seu status e poder; pelo comportamento em si, levando em conta sua complexidade e o valor que lhe é dado; e pelo observador, incluindo suas habilidades de processamento de informações e os elementos que captam mais sua atenção.
Retenção	O indivíduo deve ser capaz de lembrar dos detalhes do comportamento ou conceito observado. Há duas maneiras fundamentais de representação: uma delas é a formação de imagens mentais, como visualizar uma fatia de pizza em um prato ao falar sobre o ato de comer; e a outra é a codificação em palavras, como as orientações para fazer uma receita de pizza.
Reprodução	O indivíduo deve ter a capacidade de reproduzir o comportamento ou aplicar o conceito. Aqui entende que modelagem frequentemente proporciona apenas uma noção básica de como se realizam comportamentos motores complexos. Eventuais desvios são ajustados por meio de um processo de tentativa e erro.
Motivação	O indivíduo deve ter um motivo para imitar o comportamento ou aplicar o conceito, geralmente influenciado por reforços ou punições percebidas. É fundamental que ele receba reconhecimento social, seja por parte do observador, ou que as repercussões do comportamento do modelo sejam vistas como motivadoras pelo observador.

Fonte: Informações adaptadas de Bandura (1977a)

Embora seja visível que a modelagem seja um processo de imitação de comportamentos de outros indivíduos, é amplamente reconhecido que é possível extrair normas que regulam comportamentos complexos, desenvolver competências

cognitivas por meio desse método, entre outras aplicações (Bandura, 2008).

Aplicando esse modelo ao tema dos vídeos populares, pode-se entender que estudantes que assistem a um vídeo viral percebem esse conteúdo como relevante para eles, observando a quantidade de compartilhamentos e interações que ele teve, o que pode gerar modificações em suas vidas. Na modelagem, o estudante aprende a observar esse tipo de vídeo, evidenciando o papel do professor em incentivá-los a visualizar os vídeos de uma maneira diferente, de modo que possam realizar uma interpretação física, crítica e consciente. Assim, dependendo de como ocorre a modelagem, um vídeo pode ser eficiente ou não no processo de aprendizagem do indivíduo, considerando a facilidade de acesso à informação.

Além disso, Bandura (1978) considerava que o comportamento humano decorre de uma interação mútua entre os fatores comportamentais, pessoais e ambientais, conceito que ele denominou de determinismo recíproco, também conhecido como causalção recíproca triádica. Isso nos leva a entender que o comportamento de um indivíduo é moldado não apenas por influências externas e internas, mas também pela relação entre o que a pessoa pensa em fazer, seu comportamento e o ambiente, influenciando o processo de pensamento no momento da aprendizagem.

A teoria da aprendizagem social trata o determinismo recíproco como um princípio básico para analisar fenômenos psicossociais em diferentes níveis de complexidade, variando do desenvolvimento intrapessoal ao desenvolvimento interpessoal, ao funcionamento interativo de sistemas sociais e organizacionais (Bandura, 2008, p. 64).

O entendimento de que as pessoas têm a capacidade de controlar suas próprias vidas e ações, bem como moldar o curso de suas vidas (Bandura, 1997). Bandura apontou que as pessoas não são meramente produtos de seu ambiente; elas têm o poder de adaptar as situações em que precisam tomar decisões por meio de escolhas e ações conscientes. De acordo com Bandura (2001), existem quatro características fundamentais dessa autonomia, que são mostradas no Quadro 3.

Quadro 3: Características fundamentais da autonomia segundo Bandura

Característica	Descrição
Intencionalidade	Os comportamentos podem ser intencionais. Nesse contexto, as intenções estão relacionadas à representação que o observador tem de ações futuras, não sendo apenas uma expectativa de algo que ainda será realizado ou uma simples intuição.
Antecipação	Os indivíduos têm a capacidade de idealizar e imaginar o que pode acontecer. A partir dessas ideias e suposições, projetam e organizam suas ações com o

	objetivo de alcançar suas metas. Esse pensamento sobre o futuro serve como motivação para agir no presente.
Autorreatividade	Não basta apenas fazer escolhas e tomar decisões; é necessário aplicá-las na prática, o que é explicado pela autorreatividade. A autonomia envolve não só a escolha, mas também a prudência de colocar em prática as ideias formuladas.
Autorreflexão	Os indivíduos também são capazes de avaliar suas próprias decisões. Uma característica essencial da autonomia humana é a habilidade de refletir e julgar seus próprios pensamentos e comportamentos.

Fonte: Informações adaptadas de Bandura (2001)

Desta forma, a Teoria Social Cognitiva de Albert Bandura busca destacar como é importante a interação entre fatores pessoais, comportamentais e ambientais na formação do comportamento humano, através do conceito de determinismo recíproco. Essa abordagem de Bandura enfatiza o aprendizado por observação e a modelagem como processos centrais, mostrando que indivíduos aprendem e modificam comportamentos ao observar terceiros, integrando ativamente influências externas e internas em seu desenvolvimento.

3.4 O ensino de Física e a teoria da aprendizagem de Albert Bandura

É importante que o professor de Física consiga reter mais atenção do estudante e trazê-lo para um ambiente mais reflexivo, conduzindo e instigando a criticidade. Nesta perspectiva, dentro do esperado por Bandura, o estudante tem a total capacidade de se desenvolver como peça principal na condução e desenvolvimento do ensino e aprendizagem. E, por isso, como resultado, os estudantes podem se tornar mais engajados.

Levando em conta o determinismo recíproco de Bandura, o professor deve considerar, em seu planejamento, fatores específicos que podem influenciar as habilidades e o desenvolvimento de seus estudantes. As redes sociais, a internet e outros recursos tecnológicos devem ser usados para engajar e influenciar o aprendizado, promovendo uma compreensão mais aprofundada da natureza por meio da Física. Nesse contexto, onde o ensino de Física envolve conceitos abstratos e complexos, frequentemente trazidos para a sala de aula, o papel da modelagem e da aprendizagem observacional torna-se fundamental (e.g., Hake, 1998; Espinosa, 2016).

Como a Física lida com conceitos que nem sempre são fáceis de visualizar, a possibilidade de utilizar experimentos e simulações, ou seja, modelos, serve como ferramenta para que os estudantes observem diretamente os eventos relacionados,

facilitando o aprendizado de conteúdos mais difíceis. Além disso, os colegas atuam como modelos. Nas discussões em grupo, o aprendizado se desenvolve principalmente para aqueles com baixo desempenho e dificuldades de autoconfiança (Espinosa *et al.*, 2020).

Indivíduos com baixos níveis de crença em suas próprias capacidades de aprender Física e trabalhar colaborativamente podem elevar tais níveis, bem como melhorar suas performances nesses quesitos, ao se engajarem em atividades de ensino do método Team Based Learning (TBL). Isso é possível na medida em que o TBL amplia espaços de participação discente em sala de aula e proporciona, a partir do desenvolvimento de equipes, um ambiente de acolhimento de ideias e personalidades divergentes (Espinosa *et al.*, 2020).

Em sala de aula, o professor atua como modelo para os seus estudantes ao demonstrar a resolução de problemas, realizar cálculos e executar experimentos. Quando os estudantes observam o professor aplicando conceitos, seja na teoria ou na prática, eles participam do processo de aprendizagem observacional, conforme proposto por Bandura (2008). Para que essa observação resulte em aprendizado, fatores como atenção, retenção, reprodução e motivação são fundamentais.

Outra forma de aplicar a Teoria Social Cognitiva é por meio da realização de experimentos. Nessa atividade, o estudante tem a oportunidade de observar o professor e seus colegas, podendo, assim, replicar as ações observadas. Bandura (1977a) afirma que “[...] os indivíduos são mais propensos a esperar sucesso quando não são assediados pela excitação aversiva do que se estiverem tensos e visceralmente agitados.”

Observar o professor e colegas mais experientes é menos estressante e diminui as chances de erro para estudantes menos experientes, além de aumentar sua autoconfiança, especialmente ao perceber que outros já realizaram a tarefa com sucesso. Ao participar dessas atividades, os estudantes exercem a aprendizagem observacional e desenvolvem sua própria cognição, contribuindo para a compreensão de conceitos físicos e promovendo o engajamento ativo (Bandura, 1977a).

Neste processo, a autoeficácia desempenha um papel crucial, pois, à medida que os estudantes têm sucesso nas atividades, sua confiança é reforçada, aumentando seu desejo de continuar aprendendo e explorando a Física. Segundo Bandura (1997), a crença na eficácia pessoal é o aspecto mais relevante da agência humana, o que estimula a motivação para aprender e a disposição para enfrentar novos desafios. Indivíduos com alto senso de autoeficácia não veem atividades

complexas como ameaças, mas como desafios a serem superados. Além disso, a experiência prática permite a interpretação lúdica dos fenômenos, facilitando a conexão entre a teoria aprendida na sala de aula e as observações do mundo real.

Outro conceito importante na teoria de Bandura que deve ser praticado é o reforço vicário, que ocorre quando os estudantes observam seus colegas sendo recompensados por atividades desenvolvidas, o que desperta o desejo de também querer ser recompensado (Bandura, 1997). Isso não se refere apenas a recompensas em forma de notas, mas pode incluir outras formas de reconhecimento, como elogios, reconhecimento público ou até mesmo a satisfação pessoal que vem com a compreensão de um conceito difícil. Esse tipo de reforço cria uma motivação e desperta o desejo de ser recompensado pelo esforço, como afirmado por Espinosa *et al.* (2020).

Tais atividades, quando realizadas em grupos, possibilitam experiência vicárias, isto é, que um estudante observe o outro realizando as atividades propostas, tornando-os mais confiantes na própria capacidade de executar uma ação semelhante. Um ambiente colaborativo, de proximidade e respeito entre professor e aluno e entre os próprios estudantes, presente em muitas experiências com métodos ativos de ensino, pode persuadir os estudantes a se sentirem mais capazes de aprender física (Espinosa *et al.*, 2020).

No ambiente de aprendizagem em grupo, onde os estudantes trabalham em equipes para resolver problemas ou realizar experimentos, a observação dos sucessos e fracassos dos colegas pode influenciar diretamente sua evolução e aprendizado.

Com o crescimento e a disseminação da aprendizagem por meio das mídias e plataformas de vídeos, os estudantes estão cada vez mais expostos a tutoriais, práticas digitais e videoaulas. Isso se tornou parte integrante de sua rotina, visto que, por exemplo, muitos estudantes acabam deixando de prestar atenção na aula para confessar ao professor que assistem a vídeos em plataformas digitais para compreender melhor os conteúdos abordados. Bandura já destacava que

as influências sociocognitivas instruem as pessoas em novas ideias e práticas e as motivam a adotá-las. Redes sociais multiconectadas proporcionam o caminho potencial para a difusão, pelo qual se espalham e são assistidas (Bandura, 2008).

Sendo assim, não há como negar que as plataformas se tornaram parte do cotidiano e devem ser consideradas no ensino de Física. Isso leva à expansão do número de modelos aos quais os estudantes têm acesso, proporcionando a

observação de uma variedade de ferramentas de aprendizagem e métodos.

O uso de vídeos e diversas outras plataformas audiovisuais para o ensino de Física é uma prática direta da Teoria Social Cognitiva, já que Bandura enfatiza que o aprendizado pode ocorrer de forma coletiva e indireta, o que ele chama de agência coletiva (Bandura, 2008).

As pessoas não vivem suas vidas de forma autônoma. Muitas das coisas que buscam somente podem ser alcançadas por meio de esforços socialmente interdependentes. Ampliei a concepção da agência humana à agência coletiva, baseada na crença compartilhada das pessoas em suas capacidades conjuntas de produzir mudanças em suas vidas por meio do esforço coletivo[...] (Bandura, 2008).

Portanto, os vídeos são, de fato, aliados nesse processo educacional, pois reforçam tanto os laços sociais quanto individuais, gerando nos estudantes um sentimento de liberdade ao buscar conhecimento, algo que se torna benéfico para seu próprio desenvolvimento educacional.

4 A FÍSICA NOS VÍDEOS POPULARES

Os vídeos nas plataformas digitais trouxeram reconhecimento de eventos que antes eram mais difíceis de serem observados e, por isso, eles desempenham um papel significativo na disseminação de conhecimento e entretenimento. A Física, como uma ciência que estuda a natureza, pode auxiliar na compreensão de muitos desses eventos.

Desde desafios virais que envolvem conceitos de dinâmica e gravidade até explicações de fenômenos naturais e experimentos caseiros, esses conteúdos capturam a atenção do público ao combinar ciência com elementos visuais impactantes aos consumidores de conteúdo digital. Este capítulo, baseado nos estudos do livro Halliday, Resnick e Walker (2010), explora como a Física, separada por áreas, se manifesta nos acontecimentos de vídeos nas plataformas digitais que se tornam populares, a começar pela Mecânica Clássica.

4.1 Referencial inercial e a definição de movimento

A Mecânica Clássica é um dos pilares fundamentais da Física, dedicando-se a explicar os movimentos e as forças que os ocasionam. Esse conteúdo é tradicionalmente abordado na 1ª série do Ensino Médio (BRASIL, Ministério da Educação, 2018), sendo essencial para a compreensão de fenômenos físicos relacionados ao movimento e suas causas. Conceitos dessa área, como referencial, as Leis de Newton, movimento circular e os efeitos da gravidade, são frequentemente ilustrados por meio de vídeos educativos. Esses recursos audiovisuais facilitam a compreensão dos tópicos ao oferecer representações visuais e dinâmicas que enriquecem a aprendizagem.

O movimento é uma temática que atrai a atenção da sociedade, visto que a concepção sobre esse tema se forma desde a infância (Peduzzi, 1985). Para um corpo estar em movimento, é necessário determinar um observador ou referencial inercial. O referencial inercial é um sistema de referência espacial no qual um corpo de estudo não está sujeito a aceleração, a menos que uma força externa atue sobre ele. Uma vez que se determina a existência de um referencial inercial, é possível aplicar as leis do movimento de Newton. O movimento é determinado pela variação

espacial de um corpo ao longo do tempo (Halliday, Resnick e Walker, 2010).

Para ilustrar simplificadaamente o conceito de movimento, será usada a Figura 17, na qual se observa uma pessoa sentada em um banco e dois passageiros dentro de um ônibus em movimento com velocidade $\vec{v}$.

Figura 17: Imagem ilustrativa de observadores em diferentes referenciais.



Fonte: adaptado de <https://pixabay.com>, acesso em outubro de 2024

Na Figura 17, os passageiros 1 e 2 estão em movimento em relação à pessoa 3, enquanto os passageiros 1 e 2 se observam como corpos em repouso. Portanto, para determinar se um corpo está em movimento, é sempre necessário especificar um observador. Em vídeos virais, a noção do observador é constantemente testada. Como os vídeos mostram necessariamente apenas um ponto de vista, o apresentado pela câmera que grava, determinar se um corpo está em movimento torna-se mais complicado, o que pode pôr em questão a veracidade de um vídeo. Como exemplo, a Figura 18 mostra um vídeo retirado do TikTok® e de outras plataformas.

Figura 18: Cortes de um vídeo, postado pelo perfil *juanricardos19*, no TikTok®



Fonte: reprodução do TikTok®, acesso em novembro de 2024

O vídeo da Figura 18 foi amplamente replicado por outros criadores de conteúdo digital e mostra uma pessoa andando de helicóptero; no entanto, a cena final revela que tudo foi construído com uma imagem falsa de uma cidade vista de cima, enquanto o indivíduo estava com uma cadeira na cabeça. Embora a câmera esteja parada em relação ao indivíduo que aparece no vídeo, a noção de movimento é indicada pela transição da imagem. Esse efeito é semelhante ao que ocorre com o passageiro de um ônibus que olha para fora da janela e vê a paisagem em movimento. Vídeos como esse têm o apelo cômico e criativo da reviravolta nas cenas finais.

Conceitos como posição, trajetória e deslocamento fornecem as diretrizes espaciais para entender o movimento dos corpos. Assim, para entender a rapidez com que um corpo muda sua posição ao longo do tempo, utiliza-se o conceito de velocidade v , dada na forma escalar pela Equação 1, onde ΔX é o espaço percorrido no tempo Δt , o X_f é a posição final, o X_0 é a posição inicial, o t_f é o tempo final e o t_0 é o tempo inicial.

$$v(t) = \lim \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt} \quad \text{Equação 1}$$

Quando a velocidade varia ao longo do tempo, o corpo adquire uma aceleração a , que pode ser descrita pela Equação 2, onde v é a velocidade adquirida em t , assim, podemos verificar que a aceleração é a derivada primeira da velocidade $v(t)$ em relação ao tempo e a segunda derivada da posição $x(t)$ em relação ao tempo.

$$a(t) = \frac{dv}{dt} = \frac{d}{dt} \left(\frac{dx}{dt} \right) = \frac{d^2 x}{dt^2} \quad \text{Equação 2}$$

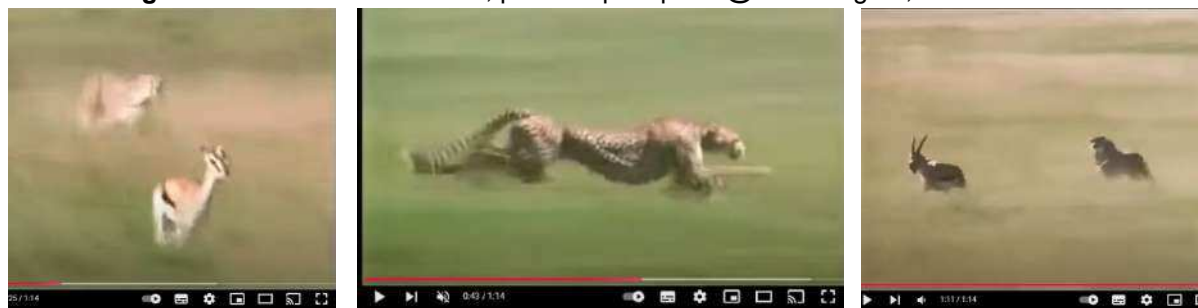
Então se aplicarmos a integral da aceleração teremos a velocidade da partícula.

$$v(t) = \int_{t_0}^t \frac{dv}{dt} dt = \int_{t_0}^t a dt \quad \text{Equação 3}$$

Os movimentos retilíneos, caracterizados por ocorrerem ao longo de uma reta, podem ser classificados em Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) e Movimento Retilíneo Uniforme Variado (MRUV). No MRU a velocidade é constante e a variação da Equação 1, reescrevendo os termos de x_f , pode resultar na função horária do

Esses conceitos são amplamente aplicados em vídeos, analisando o movimento de diferentes corpos. Em vídeos sobre caçadas animais, é possível comparar velocidades, calcular a rapidez com que o predador alcança a presa, bem como analisar as táticas de defesa das presas para evitar os predadores. Um exemplo é um vídeo viral amplamente compartilhado, com cortes mostrado na Figura 19, mostrando um guepardo em ação durante uma caçada. O vídeo, postado há doze anos, já foi visto mais de 12 milhões de vezes.

Figura 19: Cortes de um vídeo, postado pelo perfil @senneseegers, no YouTube®



Início do vídeo

Final do vídeo

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=7og1ib2V6DU>, acesso em novembro de 2024

Correndo principalmente em linha reta, com poucas curvas dependendo da caçada, o guepardo é o animal terrestre mais rápido do mundo, podendo atingir velocidades de até 112 km/h e alcançar essa marca em aproximadamente três segundos (National Geographic, 2022). Além disso, muitos outros animais têm suas rotinas expostas e compartilhadas continuamente nas plataformas de vídeo, permitindo maior acesso ao estudo de suas características e comportamentos.

4.2 Queda livre

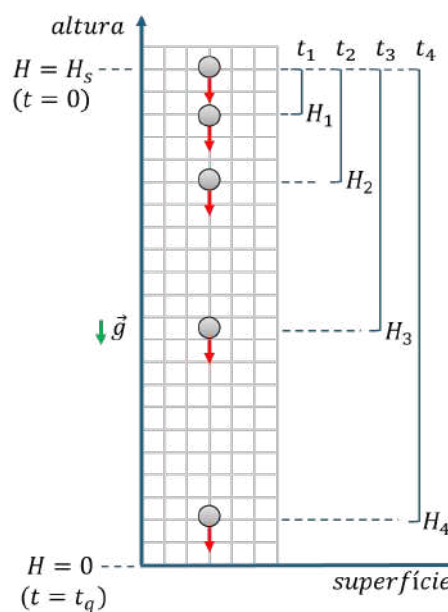
Um dos movimentos comuns na natureza é a queda livre. Quando não há resistência do ar, a queda livre é um tipo de MRUV. Ela ocorre quando um corpo é influenciado exclusivamente pela gravidade, sem a interferência de outras forças.

Em condições ideais, todos os corpos em queda livre, independentemente de sua massa, experimentam a mesma aceleração gravitacional, denotada por $g = 9,81 \text{ m/s}^2$, aproximadamente. Contudo, esse valor pode variar dependendo da localização sobre a Terra devido às diferenças na gravidade local.

Na Figura 20, é mostrado um corpo em queda livre, cuja posição H aumenta progressivamente a cada intervalo de tempo t . O corpo foi solto da posição H_s , de modo que sua velocidade inicial é nula, então a equação de movimento desse corpo é representada pela Equação , que descreve a variação da posição H em função do tempo t , que chega a zero na superfície, levando um tempo de queda igual a t_q .

$$H(t) = H_s - \frac{1}{2}gt^2 \quad \text{Equação 4}$$

Figura 20: Exemplo de queda livre



Fonte: adaptado de Halliday, Resnick e Walker (2010)

Vídeos contendo queda livre são comuns nas plataformas digitais. Um exemplo é mostrado na Figura 21, em que uma pessoa solta uma pedra no rio. O vídeo é simples, mas atrai a atenção de muitas pessoas, já que ele contém mais 660 mil visualizações e contém vários lançamentos de pedras de tamanhos diferentes.

Figura 21: Cortes de um vídeo, postado pelo perfil @minecinee, no YouTube®



Início da cena

Final da cena

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=BdaIF8AVQuU>, acesso em novembro de 2024

Vídeos que abordam a queda livre oferecem uma perspectiva completa do evento, incluindo a contagem do tempo fornecida pela própria plataforma. Isso permite calcular o tempo de queda do corpo e, conseqüentemente, determinar a aceleração da gravidade, um parâmetro amplamente utilizado em laboratórios de ensino, desde que a distância percorrida seja conhecida. Por outro lado, ao se conhecer o valor da gravidade local, é possível calcular a distância percorrida pelo corpo com base na análise do vídeo.

4.3 Movimento circular

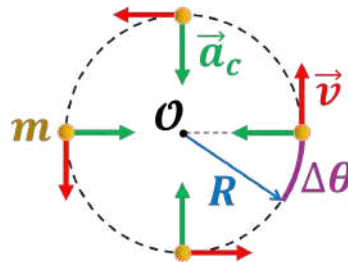
O movimento circular é um tipo de movimento em que um objeto percorre uma trajetória em forma de círculo, de raio determinado, aqui identificado por R , ao redor de um ponto central. Esse movimento é caracterizado pelas velocidades angular, ω , e linear, v , por um período de rotação, T , e uma frequência, f .

Quando um corpo reproduz um movimento de modo que sua trajetória seja de uma circunferência com uma velocidade escalar constante, esse corpo experimenta em um movimento circular uniforme (MCU). O corpo, ao variar essa velocidade v , apresenta uma aceleração, a_c , chamada de aceleração centrípeta, que é direcionada ao centro da circunferência de raio R , com módulo constante determinado pela Equação .

$$a_c = \frac{v^2}{R} \quad \text{Equação 5}$$

Um esquema de um movimento circular de raio R , com centro em O , de um corpo de massa m , com uma trajetória é mostrado na Figura 22, em que o arco de ângulo $\Delta\theta$ é percorrido em intervalos de tempo constante.

Figura 22: Exemplo de um movimento circular



Fonte: adaptado de Halliday, Resnick e Walker (2010)

A força, que têm a mesma direção da aceleração centrípeta, mantém um corpo em movimento circular é nomeada de força centrípeta, dada por F_c e representada pela Equação .

$$F_c = m \frac{v^2}{R} \quad \text{Equação 6}$$

Alguns vídeos virais utilizam o movimento circular para chamar a atenção dos usuários de aplicativos. Entre eles, destacam-se aqueles que mostram baldes com líquidos girando em círculo. Um exemplo disso é um vídeo do canal Manual do Mundo no YouTube®, mostrado na Figura 23 com alguns cortes, que foi assistido por mais de cinco milhões de pessoas. No vídeo, observa-se um indivíduo segurando uma corda presa a uma plataforma com um recipiente contendo um líquido azul. Após permanecer em repouso, o recipiente é rotacionado tanto no plano vertical quanto no horizontal e, em seguida, é freado até atingir a estabilização, sem que o líquido seja derramado.

Figura 23: Cortes de um vídeo, postado pelo perfil @manualdomundo, no YouTube®



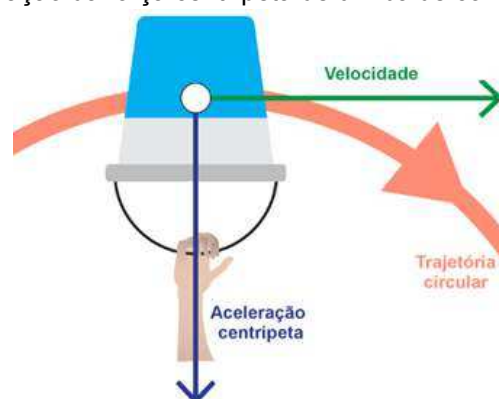
Início da cena

Final da cena

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=vBmzy2tgjAQ>, acesso em novembro de 2024

Mesmo quando o corpo está de cabeça para baixo, a força centrípeta, em conjunto com a força centrífuga, assegura que o líquido não escape. A força centrífuga, embora fictícia, é percebida dentro do sistema de referência e aponta para fora da trajetória circular. Já a força exercida pelo copo ou pela corda é responsável por gerar a aceleração necessária para manter o movimento circular. É crucial manter a velocidade adequada, conforme mostrado na Equação 5, para que o copo com o líquido permaneça em equilíbrio. Uma representação da aceleração centrípeta pode ser vista na Figura 24, trocando um copo por um balde, mas segue o mesmo princípio.

Figura 24: Ilustração da força centrípeta de um balde com água em rotação



Fonte: <https://static.mundoeducacao.uol.com.br/mundoeducacao/2020/02/1-aceleracao-centripeta.jpg>, acesso em outubro de 2024

Outro exemplo importante de movimento circular é aquele combinado com a força da gravidade, demonstrado em vídeos que simulam a movimentação de planetas, estrelas ou satélites em órbita. Nessa situação, a força gravitacional atua

como força centrípeta, mantendo, por exemplo, os satélites em órbita ao redor da Terra.

4.4 As leis de Newton

Com seu livro *Principia*, Newton (1687) trouxe uma grande transformação na comunidade acadêmica e na sociedade da época (Borges, 2020), ao demonstrar que os movimentos dos corpos terrestres e celestes poderiam ser explicados por meio de três leis e formulações matemáticas inovadoras. Essas leis, inicialmente chamadas de leis do movimento, ficaram conhecidas posteriormente e eternizadas como as três leis de Newton.

A primeira lei de Newton, conhecida como a lei da inércia, afirma que, se nenhuma força atuar sobre um corpo, sua velocidade permanecerá constante, ou seja, o corpo não ganhará aceleração. Assim, um corpo em equilíbrio, seja estático ou em movimento uniforme, tende a permanecer em seu estado inicial, a menos que uma força externa atue sobre ele.

A Figura 25 ilustra a aplicação da primeira lei de Newton: uma caixa, sem estar amarrada, é colocada sobre o teto de um táxi. Na situação 1, enquanto o carro está parado, não há atrito significativo entre a caixa e o teto. Quando o táxi acelera bruscamente (situação 2), a caixa tende a permanecer em sua posição inicial devido à inércia, resultando em sua queda. Na situação 3, a caixa segue um movimento retilíneo durante a queda livre até colidir com o solo.



Fonte: adaptado de <https://pixabay.com/>, acesso em novembro de 2024

Muitos vídeos utilizam a primeira lei de Newton para atrair a atenção dos usuários nas redes sociais. Esses vídeos podem variar entre produções com grandes estruturas e experimentos simples, que podem ser facilmente reproduzidos em casa.

Um exemplo é o vídeo postado pelo perfil @scienceandfun no YouTube®,

com trechos destacados na Figura 26. O vídeo é dividido em duas cenas e tem quase dois milhões de acessos.

Figura 26: Cortes de um vídeo, postado pelo perfil @scienceandfun, no YouTube®



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=I0ZUMTpS4wM>, acesso em novembro de 2024

Na primeira, representada na Figura 26(A), um homem coloca um lenço sobre a mesa e, sobre ele, um copo com água. Ele puxa o lenço rapidamente, deixando o copo praticamente imóvel, demonstrando o princípio da inércia. Na segunda cena, ilustrada na Figura 26(B), uma mulher é desafiada a realizar o experimento com maior dificuldade, utilizando dois copos com água. Felizmente, ela também consegue executar o experimento com sucesso.

A segunda lei de Newton é conhecida como a lei fundamental da dinâmica. Ela define força como um agente capaz de alterar a velocidade de um corpo. Segundo essa lei, o somatório das forças F_i que atuam sobre um corpo de massa m , aplicada a uma partícula faz variar o momento linear p da partícula considerada constante, em uma mesma direção, gera uma aceleração a na mesma direção. Esse somatório de forças é denominado força resultante (F_R). A Equação expressa a

segunda lei de Newton sob essa perspectiva.

$$F_R = \frac{dp}{dt} = \frac{d}{dt}(mv) = m \frac{dv}{dt} = ma \quad \text{Equação 7}$$

Há diversos vídeos que destacam a força ou a combinação de forças como elemento central dos eventos apresentados. Um exemplo são vídeos em que pessoas demonstram suas habilidades físicas em jogos ou competições, como o cabo de guerra, ilustrado na Figura 27, em que dois times competem.

Figura 27: Cena de uma competição de cabo de guerra, postado pelo perfil @TugofWarAssociation, no YouTube®



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=lt9tfX8Ux2o>, acesso em novembro de 2024

No vídeo da Figura 27, que já foi assistido por mais de 23 milhões de pessoas, a força exercida por cada integrante é somada, resultando na força total do time em uma direção, enquanto o time adversário realiza a mesma ação no sentido oposto.

Outro exemplo de aplicação do conceito de força, baseado na segunda lei de Newton, é o saque no vôlei. O vídeo, ilustrado com cortes na Figura 28, já conta com mais de três milhões de visualizações.

Figura 28: Cena de um saque no vôlei, postado pelo perfil @yennerduarte1607, no YouTube®



Início da cena



Final da cena

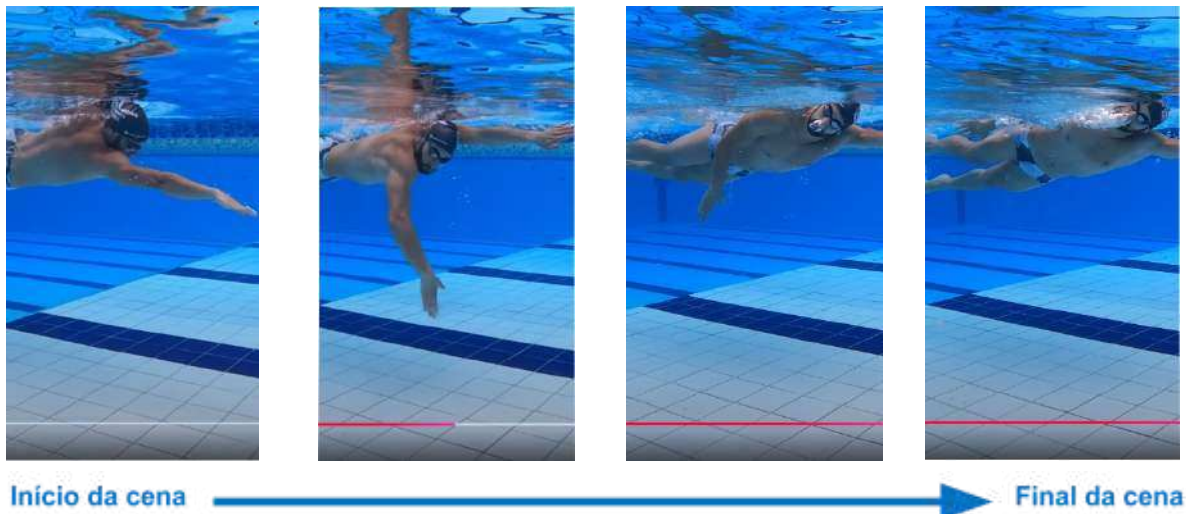
Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=Mq8Jc96ep0I>, acesso em novembro de 2024

No corte da Figura 28, o sacador levanta a bola com uma mão e a golpeia no ponto mais alto, aplicando a maior força possível no sentido do lado adversário. Essa força imprime uma aceleração à bola, que viaja em alta velocidade para o campo adversário, com o objetivo de dificultar o passe do oponente e aumentar as chances de marcar o ponto.

A terceira lei de Newton, chamada de ação e reação, diz que para toda ação será produzida uma reação em sentido oposto. Assim, se um corpo A exerce uma força sobre um corpo B, o corpo B exerce uma força de igual intensidade e direção, mas no sentido contrário, sobre o corpo A. É importante ressaltar que essas forças atuam em corpos diferentes, o que as torna incapazes de se anular.

Essa lei é essencial para compreender a interação entre corpos e se manifesta em várias situações do cotidiano. Por exemplo, ao caminhar, nossos pés exercem uma força no chão em sentido contrário ao deslocamento, e o chão reage com uma força que nos impulsiona para frente. Outro exemplo, ilustrado na Figura 29, é o caso de um nadador que empurra a água para trás com o braço; em reação, a água exerce uma força oposta, impulsionando o nadador para frente. O vídeo, que já conta com mais de 700 mil visualizações, é um excelente exemplo de como aplicar a terceira lei de Newton.

Figura 29: Cena de um vídeo de nado, postado pelo perfil @nadamelhor, no YouTube®



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=63flw6mdG0Q>, acesso em novembro de 2024

A terceira lei de Newton também tem aplicações práticas em sistemas mais complexos. No lançamento de foguetes, por exemplo, os gases queimados pelo combustível são expulsos para trás com grande velocidade. Em reação, o foguete é impulsionado para frente, seguindo o princípio de ação e reação.

4.5 Ondulatória

Eventos que envolvem a ondulatória frequentemente estão presentes em vídeos populares, especialmente porque envolve fenômenos visíveis e auditivos que despertam a curiosidade dos usuários das plataformas digitais. Esses fenômenos, muitas vezes, desafiam nossa intuição e podem ser apresentados de forma prática em vídeos com demonstrações simples ou mesmo em experimentos virais. No entanto, compreender a física por trás desses fenômenos exige uma análise mais detalhada e fundamentada.

Quando uma perturbação é promovida em um meio, retirando-o de uma situação de equilíbrio, essa perturbação transporta energia sem transferir matéria, sendo denominada pulso. Uma sequência de pulsos recebe o nome de onda. Quando esses pulsos ocorrem sucessivamente, repetindo-se em intervalos regulares de tempo, formam o que chamamos de onda periódica.

O estudo dessas ondas é baseado em suas características fundamentais de comprimento de onda, λ , de frequência, f , de velocidade de propagação, v , e de amplitude da onda, A . Os parâmetros λ , f e v se relacionam conforme mostra a

Equação , trazendo uma relação adicional entre a frequência f e o período T .

$$v = \lambda f = \frac{\lambda}{T} \quad \text{Equação 8}$$

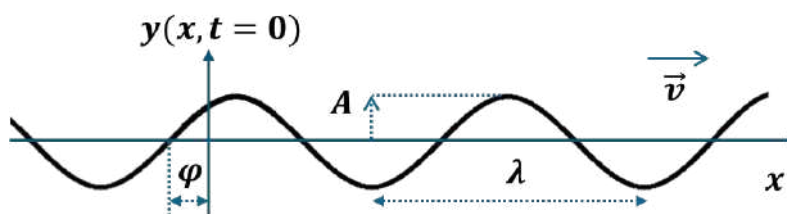
As ondas podem ser classificadas em ondas mecânicas, que precisam de um meio material para se propagar; e ondas eletromagnéticas, que não necessitam de um meio material. As ondas numa corda e as ondas sonoras são exemplos de ondas mecânicas. A luz solar e as ondas de rádio são exemplos de ondas eletromagnéticas.

Uma onda periódica se repete de forma regular ao longo do tempo e/ou do espaço, possuindo um padrão bem definido e, por isso sendo possível descrever matematicamente essa onda, usando as funções periódicas senoidais ou cossenoidais, como mostra a Equação , onde $y(x, t)$ representa o deslocamento da partícula do meio em função da posição x , no tempo t , A é a amplitude deste deslocamento, $k = 2\pi/\lambda$ é o número de onda, definido como $k = 2\pi/\lambda$, ω é a frequência angular, sendo $\omega = 2\pi f$, e φ é a fase. Se a onda vier do lado esquerdo para o direito, a Equação deve ser escrita com o sinal negativo, caso contrário, vindo do lado direito deverá ser escrito com sinal positivo.

$$y(x, t) = A \sin(kx \pm \omega t + \varphi) \quad \text{Equação 9}$$

A equação senoidal, mostrada na Equação , é, portanto, uma ferramenta matemática fundamental para descrever e entender os fenômenos associados às ondas mecânicas. Sua representação gráfica é vista na Figura 30, para uma onda que se propaga para a direita, com velocidade $\vec{v}$.

Figura 30: Característica de uma onda na forma gráfica



Fonte: adaptado de Halliday, Resnick e Walker (2010)

Partindo do entendimento da ondulatória, é possível explicar como mudanças na frequência de uma onda sonora alteram o tom percebido de um som, um conceito importante em vídeos relacionados à música, por exemplo. Da mesma forma, pode-se abordar como o comprimento de onda e a velocidade de propagação variam em diferentes meios.

Em vídeos populares, eventos envolvendo som ou luz são frequentemente encontrados nas plataformas digitais, mesmo que as informações não sejam apresentadas corretamente ou compreendidas de forma adequada. Além disso, vídeos mostrando ondas de água geradas por objetos lançados em superfícies líquidas oferecem uma oportunidade para analisar o comportamento de ondas superficiais e circulares, assim como o conceito de interferência de ondas.

A Figura 31 mostra um vídeo que foi visto mais de sete milhões de vezes, mostrando que o som não viaja no vácuo, por uma experimentação com materiais de baixo custo.

Figura 31: Cena de um vídeo postado pelo perfil @domingosdossantosneto2905, no YouTube®



Início da cena

Final da cena

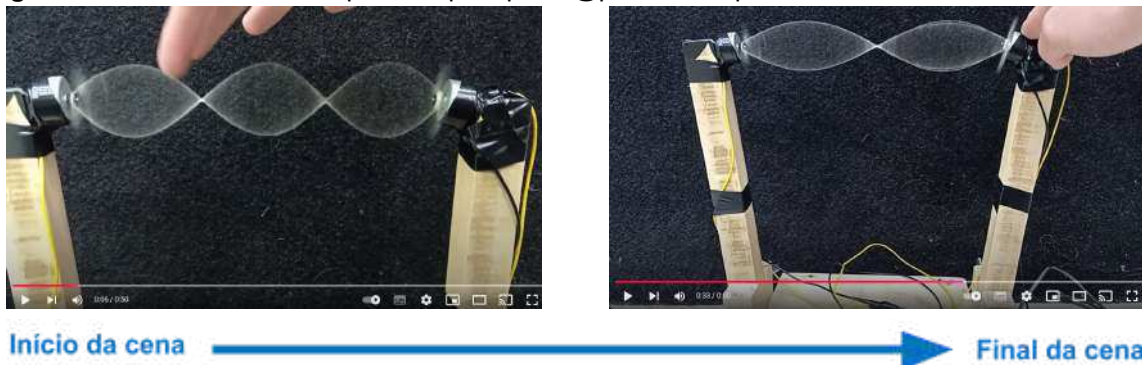
Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=pK3tQcHZKlw>, acesso em novembro de 2024

No vídeo da Figura 31, o influenciador Domingos dos Santos, demonstra de maneira prática como o som, não pode se propagar no vácuo pelo fato de ser uma onda mecânica. Para isto ele utiliza ferramentas simples como pote de vidro, mangueira e água em um poço. Assim consegue criar um vácuo com água preenchida no pote solta a mangueira com balde de água fazendo com que ela se desloque para baixo devido a gravidade, criando um vácuo dentro do pote, quando balançado por ele não emite barulho.

Outro vídeo muito interessante, com mais de 680 mil visualizações, tem cortes

mostrados na Figura 32, mostrando um sistema construído para produzir ondas estacionárias em uma corda, usando pequenos motores, sendo possível verificar dois harmônicos, mas no vídeo completo outros harmônicos podem ser visíveis.

Figura 32: Cena de um vídeo postado pelo perfil @pedrohenriquemoresbrandali2861, no YouTube®



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=FYj6wpXO17M>, acesso em novembro de 2024

O canal que postou o vídeo da Figura 32 fez um vídeo demonstrativo de um experimento caseiro sobre ondas estacionárias. O protótipo é feito aparentemente por utensílios fáceis, pedaços de madeira, fita isolante, fios e motores, barbante e possivelmente uma fonte de energia não visível no vídeo. Este experimento é uma excelente ferramenta de auxílio para exemplificar como são formadas as ondas estacionárias, com os motores propagando ondas na corda em direções opostas, encontrando-se e sendo visível as características dela. Os nós e ventres além dos harmônicos são perfeitamente visíveis aqui, neste claro bem-feito uso da exposição científica.

4.6 Temperatura e Calor

Os conceitos de temperatura e calor são frequentemente abordados em vídeos que tratam de mudanças de estado físico, como evaporação, fusão ou ebulição de substâncias, além de situações reais ou animações envolvendo a transferência de calor entre corpos.

A temperatura é uma grandeza física que indica o grau de agitação das moléculas de um corpo. A movimentação dessas moléculas reflete o quão frio ou quente o corpo está no momento da medição. Esse parâmetro pode ser medido com o auxílio de um termômetro e as três escalas mais utilizadas são Celsius, Fahrenheit e Kelvin. A relação entre as temperaturas nas diferentes escalas é dada pela

Equação , onde T_C é a temperatura na escala Celsius, T_F na escala Fahrenheit e T_K na Kelvin.

$$\frac{T_C}{5} = \frac{T_F - 32}{9} = \frac{T_K - 273}{5} \quad \text{Equação 10}$$

O calor é uma forma de energia em trânsito que ocorre entre corpos em diferentes temperaturas, sempre do corpo mais quente para o corpo mais frio. Ele pode ser transmitido por condução, convecção e radiação. O calor associado à mudança de temperatura, exclusivamente, é chamado de calor sensível, representado por Q , e pode ser medido conforme a Equação 3, onde m é a massa do corpo, c é a capacidade térmica do corpo e ΔT é a variação de temperatura sofrida por ceder ou receber calor.

$$Q = mc\Delta T \quad \text{Equação 3}$$

O calor específico de um material está relacionado à quantidade de energia necessária para elevar a temperatura de 1 g de uma substância em 1 °C. Este conceito é crucial para a análise de vídeos que demonstram o comportamento de diferentes materiais quando submetidos ao aquecimento ou ao resfriamento. O calor específico de cada substância explica a forma como ela reage a essas alterações térmicas. Por exemplo, materiais como a água, que possuem um alto calor específico, demoram mais para aquecer, enquanto aqueles com baixo calor específico, como metais e álcool, aquecem mais rapidamente.

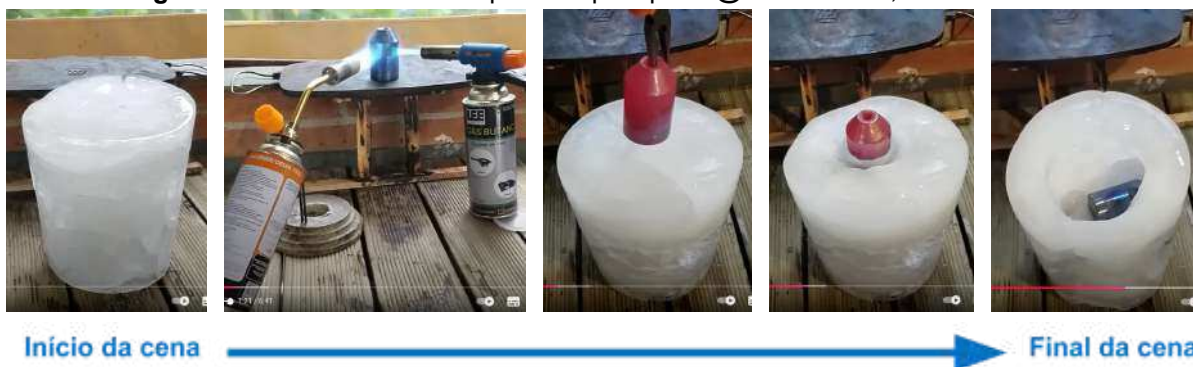
O calor latente é a quantidade de calor associada à mudança de estado físico de um material, sem alteração da temperatura durante o processo. Para medir a quantidade de calor latente Q_L , é importante identificar para qual estado físico o material está sendo transformado. De forma geral, ele é calculado pela Equação 4, onde m é a massa do material e L é o calor latente da substância.

$$Q_L = mL \quad \text{Equação 4}$$

Os cortes mostrados na Figura 33 traz um exemplo de experimentação com

troca de calor entre os corpos, uma pedra de gelo e um metal muito quente, com mais de 4 milhões de visualizações.

Figura 33: Cena de um vídeo postado pelo perfil @ÁreaSecreta, no YouTube®



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=3VF8Sd9GvfA>, acesso em novembro de 2024

No vídeo com cortes mostrado na Figura 33 foi aquecida uma barra de metal até um ponto que considerou extremamente quente e, em seguida, colocou-a sobre um bloco de gelo que havia preparado previamente. O objetivo era fazer com que a barra atravessasse o gelo verticalmente devido ao calor intenso. Durante a tentativa, ficou evidente uma troca de calor muito rápida, característica do comportamento de materiais metálicos, que perdem calor com facilidade. Essa rápida troca de energia impediu que a barra conseguisse atravessar completamente o gelo.

Apesar disso, a experiência demonstrou de forma clara a eficiência da troca de energia entre materiais, além de evidenciar fenômenos como a sublimação do gelo, um processo visível devido à alta transferência de calor.

4.7 Interações eletrostáticas

Eventos envolvendo interações eletrostáticas chamam a atenção e estão presentes em diversos vídeos nas plataformas digitais. Na eletrostática, estudam-se situações que envolvem cargas elétricas em repouso e as forças de atração ou repulsão que essas cargas exercem umas sobre as outras.

A carga elétrica elementar é uma propriedade fundamental da matéria, composta, em sua essência, por átomos e moléculas que se unem para formar diferentes tipos de materiais. Ela representa a menor quantidade de carga elétrica da natureza que pode ser medida individualmente, com valor aproximado de

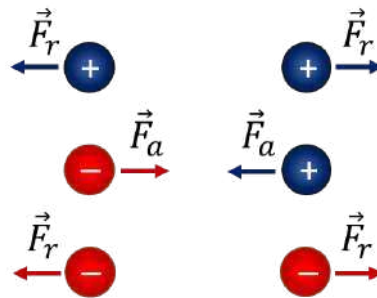
$e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$. Assim, o próton possui carga positiva, dada por $+e$, enquanto o elétron possui carga negativa, com valor $-e$.

Para um corpo eletrizar é necessário que haja um desequilíbrio entre o número de prótons e elétrons do material. Quando um corpo eletricamente neutro perde elétrons, ficará carregado positivamente e quando recebe elétrons, fica carregado negativamente. É possível eletrizar um corpo pelos processos de eletrização por atrito, por condução e por indução. Então, a carga elétrica líquida desses corpos passa a ser proporcional a quantidade de elétrons em excesso ou em falta, dada por n . A carga q pode ser descrita pela Equação 5, onde e é o valor da carga elementar.

$$q = \pm ne \quad \text{Equação 5}$$

Como ilustração, a Figura 34 mostra a interação entre cargas de sinais diferentes e sinais iguais, onde $\vec{F}_r$ é a força de repulsão e $\vec{F}_a$ é a força de atração.

Figura 34: Interações entre corpos carregados



Fonte: adaptado de Halliday, Resnick e Walker (2010)

O módulo da força, F , entre corpos carregados e pontuais, q_1 e q_2 , é dado pela lei de Coulomb, mostrada na Equação 6, onde d é a distância entre as cargas, ϵ_0 é a permissividade elétrica no vácuo. O vetor força atua na linha que liga as cargas, apontando para fora se as cargas forem de mesmo sinal e para dentro se forem de sinais diferentes.

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

Equação 6

O vídeo, intitulado "*Electrones ingresando al cuerpo - Electricidad estática*", apresentado na Figura 33, demonstra, de forma prática e educativa, a interação da eletricidade estática com o corpo humano. Ele evidencia como os elétrons podem se acumular e ser descarregados ao tocar um objeto ou superfície, ilustrando os princípios básicos da transferência de carga.

Figura 35: Cena de um vídeo postado pelo perfil @ÁreaSecreta, no YouTube®



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=3VF8Sd9GvfA>, acesso em novembro de 2024

Este vídeo se tornou viral, sendo visto em várias plataformas, e permite perceber, por meio de um experimento com um gerador de Van de Graaff, os processos de eletrização, além de ser um bom exemplo de visualização de conceitos como campo elétrico, potencial eletrostático, indução eletrostática e repulsão entre cargas de sinais iguais.

4.8 Lei de Ohm e os circuitos

A Lei de Ohm é um princípio fundamental da eletricidade que descreve a relação entre a tensão (V), a corrente (i) e a resistência (R) em um circuito elétrico. Ela é expressa pela Equação 7.

$$R = \frac{V}{i}$$

Equação 7

De acordo com a Lei de Ohm, a corrente elétrica que passa por um condutor é diretamente proporcional à tensão aplicada e inversamente proporcional à resistência do material. É importante ressaltar que ela só pode ser aplicada em condições normais de operação do componente elétrico.

Essa lei é crucial para o entendimento de como os circuitos elétricos funcionam. Em um circuito, a resistência pode ser causada por diversos fatores, como o material do condutor, sua temperatura e o comprimento do fio. Compreender a Lei de Ohm é fundamental para o desenvolvimento de tecnologias que envolvem eletricidade e para a solução de problemas práticos no campo da engenharia elétrica e eletrônica.

A corrente é proveniente do movimento dos portadores de carga, pela aplicação da ddp. Os portadores de carga podem encontrar barreiras do próprio condutor, ou algo que limite a sua passagem, no qual chamamos de resistência, a quem se referimos por resistor. Esta propriedade depende de cada material e da forma que esse condutor se apresenta. A resistência elétrica de um material no formato cilíndrico pode ser encontrada pela Equação 8, onde ρ é a resistividade do material, L é comprimento do cilindro e A é a seção transversal, para formatos cilíndricos podemos utilizar:

$$R = \frac{\rho L}{A}$$

Equação 8

O estudo de circuitos em laboratórios didáticos, geralmente, foca em dois tipos de associação: série e paralelo. Já que elas apontam os valores máximos e mínimos das representações dos componentes equivalentes e destas montagens é possível obter vários tipos de respostas nos componentes, evidenciando como a distribuição dos componentes elétricos influenciam o fluxo da corrente elétrica e o funcionamento geral do circuito. A Figura 36 traz uma ilustração de três resistores conectados em série e em paralelo, embora seja focado em resistores, essas associações podem ser feitas por qualquer componente eletrônico, como por exemplo baterias, capacitores etc.

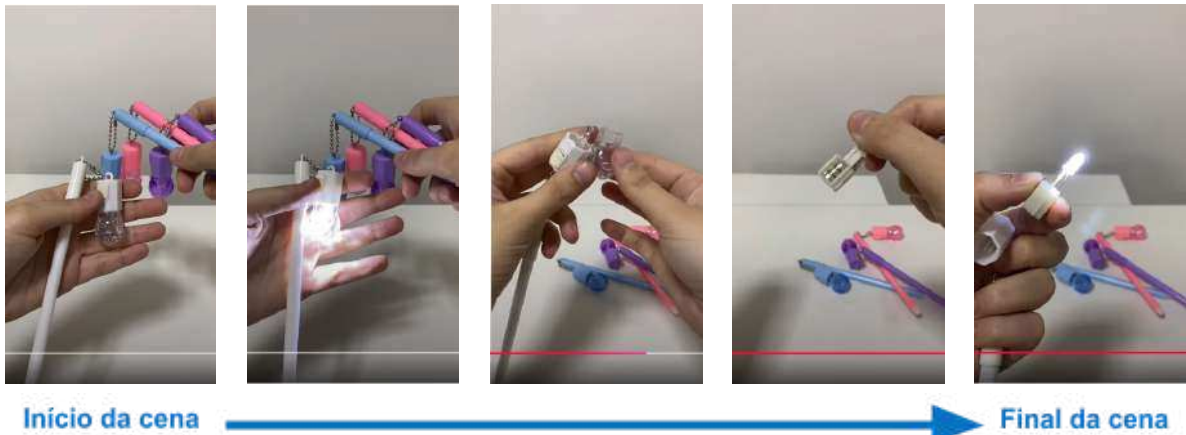
Figura 36: Ilustração de componente de um circuito em série, em (A), e paralelo, em (B)
(A) (B)



Fonte: Adaptado de <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/associacao-resistores.htm>, acesso em 25 de outubro de 2024

Em diversos vídeos virais pode-se ver casos com circuitos simples, em que componentes como resistores, baterias e lâmpadas são conectados para demonstrar de maneira prática ou não o comportamento da corrente elétrica. Esse tipo de abordagem costuma abordar leis importantes, como a Lei de Ohm, que relaciona a corrente, a tensão e a resistência, essas associações de componentes elétricos são chamadas de circuitos elétricos. A Figura 37 mostra um vídeo viral que desvenda o que há dentro de um sistema que acende uma lâmpada.

Figura 37: Cena de um vídeo postado pelo perfil @Luivins, no YouTube®



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=TcX-25Z-jmc>, acesso em novembro de 2024

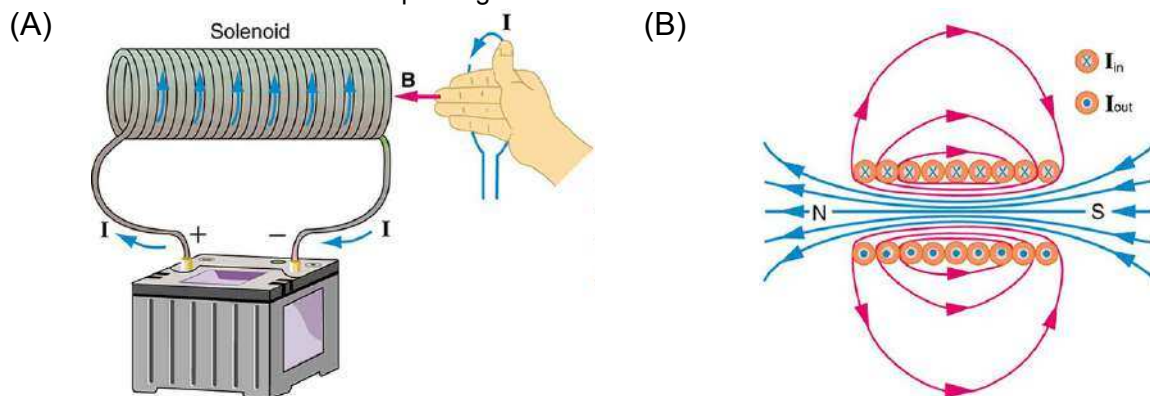
Esse vídeo mostrado na Figura 37, com mais de 2 milhões de visualizações, mostra como funciona um chaveiro de lâmpada, composto simplesmente por três baterias em série conectados a um LED, componente semicondutor e emissor de luz. A energia fornecida pela associação de baterias é capaz de fazer com que o LED se mantenha aceso.

4.9 Campo magnético da Terra

O campo magnético é uma propriedade básica das partículas elementares, como a massa e a carga elétrica, que é uma grandeza física vetorial, ocasionada pela movimentação de partículas eletricamente carregadas. De maneira análoga podemos entender então, que na movimentação de portadores de carga há corrente elétrica que, por consequência, produz campo magnético.

As bobinas são exemplos práticos que demonstram a corrente elétrica formando um campo, onde estão presentes desde uma máquina de lavar a placas complicadas de dispositivos eletrônicos, nos quais uma corrente cria um campo magnético ao redor de um fio condutor. Este conceito pode ser demonstrado no uso de solenoides, como mostrado na Figura 38, em que o campo magnético gerado imita o de um ímã permanente.

Figura 38: Campo magnético criado por um solenoide: (A) circuito solenoide e bateria; (B) linhas de campo magnético no interior do solenoide



Fonte: Adaptado de

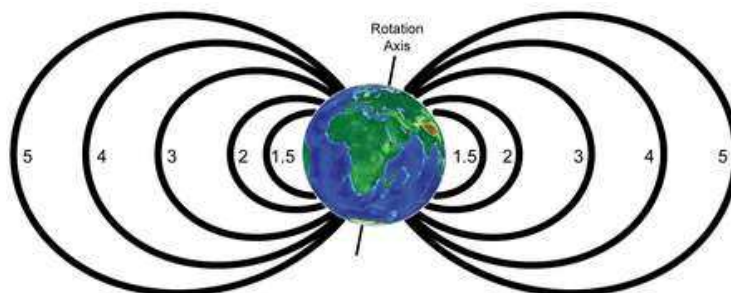
<https://pressbooks.bccampus.ca/collegephysics/chapter/magnetic-fields-produced-by-currents-ampere-s-law/>, acesso outubro de 2024

Na Figura 38(a), devido ao seu formato, o campo magnético $\vec{B}$ dentro de um solenoide de comprimento definido, que está ligado a uma bateria que mantém uma corrente constante I é notavelmente uniforme em magnitude e direção, como indicado pelas linhas de campo retas e uniformemente espaçadas, como mostrado na Figura 38(b). O campo magnético no interior é determinado pela regra da mão direita e, na região exterior, o campo magnético é quase zero.

O campo magnético da Terra é uma região ao redor do planeta onde forças magnéticas podem ser detectadas e é gerado pelo movimento do ferro e níquel no núcleo externo da Terra, que está em constante fluxo devido ao calor gerado pela

radioatividade no interior do nosso planeta. Esse movimento cria correntes elétricas, e, por sua vez, produzem o campo magnético ao redor de nosso planeta. A Figura 39 mostra as linhas de campo magnético ao redor da Terra.

Figura 39: Campo magnético da Terra



Fonte: <https://commons.wikimedia.org/>, acesso em fevereiro de 2025

O campo magnético da Terra tem várias funções essenciais, sendo a mais importante a proteção contra a radiação solar e cósmica que poderiam alcançar a nossa atmosfera e danificá-la, tornando a Terra menos habitável, pois esse campo magnético se comporta como uma espécie de escudo, desviando as partículas carregadas do vento solar. Assim, a Terra pode ser considerada um grande ímã com os polos magnéticos em regiões bem definidas, chamados de polo norte magnético e o polo sul magnético.

Nas plataformas de vídeo existem muitos vídeos mostrando como construir bússolas caseiras com materiais de baixo custo. Um deles tem seus cortes mostrados na Figura 40, para isso foi necessário imantar uma agulha que ficava suspensa em um objeto que flutuava na água. Nesse caso, a agulha se alinha ao campo magnético da Terra, indicando a direção norte-sul. É um experimento simples que pode ser reproduzido em sala de aula ou fora dela, com resultado imediato.

Figura 40: Cenas, em sequência, de um vídeo postado pelo perfil @Megindri1, no YouTube®





Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=KSZc1Lxxz2s>, acesso em novembro de 2024

Os polos magnéticos não coincidem exatamente com os polos geográficos da Terra. A intensidade do campo magnético não é constante e varia dependendo da localização na superfície terrestre. Ele é mais forte nas regiões próximas aos polos e mais fraco nas regiões equatoriais. Esse fenômeno é responsável por diversos efeitos, como a formação das auroras boreais e austrais, que ocorrem quando partículas carregadas do vento solar interagem com a atmosfera nas regiões polares.

Além disso, o campo magnético da Terra é utilizado por diversos animais, como aves migratórias e tartarugas marinhas, que o usam para se orientar durante suas migrações, funcionando como uma espécie de bússola natural. O medidor de campo magnético é chamado de bússola.

4.10 Eventos luminosos

É observável e perceptivo que os nossos olhos reagem à luz. A Óptica que é o ramo da física que estuda a luz, geralmente vista na 2ª série do Ensino Médio, além dos avanços da Física Moderna, estudada na 3ª série do Ensino Médio, quando se dá tempo) demonstram variados fenômenos físicos que se deparamos corriqueiramente que também são explorados em vídeos que viralizam.

O ser humano sempre teve curiosidade de desenvolver e entender como as

coisas funcionam. Os gregos já discutiam a respeito da natureza da luz. A escola pitagórica de que cada objeto visível libera continuamente um fluxo de partículas. Outro argumento era que a luz devia ser um voo de partículas, como gotas de água lançadas de um esguicho de mangueira. Ao observar o comportamento da luz, Aristóteles definiu que ela se propaga como uma onda. Com o decorrer do tempo, a teoria ondulatória foi fortemente desenvolvida, com a contribuição de Huygens e Hooke, que elucidam o fenômeno mencionado por Newton sobre reflexão e refração, mas utilizando um modelo de ondulatório em vez de partículas. Assim, foi possível explicar e demonstrar vários fenômenos nos quais não foram possíveis com a teoria corpuscular, a difração e a interferência são exemplos destes (Mueller e Rudolph, 1982).

Seguindo os autores Mueller e Rudolph (1982), o que definimos como luz é justamente a zona visível no espectro eletromagnético, na qual Newton já havia anunciado, que a cor que temos conhecimento é a variação deste comprimento. Então, a luz é uma forma de energia que acaba se propagando na como um tipo de onda eletromagnética, além disso apresenta um comportamento de partículas.

Assim, a Física Moderna indica a natureza dual da luz, explicada pelo efeito fotoelétrico e pelas teorias de Einstein. Newton concluiu que a luz era feita de partículas que se propaga em linha reta, essa concepção é base para o que conhecemos como óptica geométrica, uma área de estudo da óptica (Greff *et al.*, 2010). A velocidade da luz no vácuo é aproximadamente $3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$, e sua energia pode ser encontrada com relação da frequência através da Equação 9, com E sendo a energia do fóton, h é a constante de Planck, e f é a frequência da luz.

$$E = hf \quad \text{Equação 9}$$

Em vários tipos de vídeos educativos, são demonstradas situações em que a decomposição da luz branca em diferentes cores com o uso de prismas é comum, esse exemplo foi feito experimentalmente por Newton. O fenômeno é denominado como dispersão da luz e acontece porque diferentes comprimentos de onda se espalham, ou seja, refratam em ângulos diferentes ao atravessar um meio transparente. Esse tipo de demonstração é interessante porque permite visualizar as várias cores que compõem a luz branca, fazendo, então, uma ligação entre a física

óptica e o espectro visível. A Figura 41 mostra o arco-íris, que é a dispersão da luz nas gotas de águas existentes na atmosfera.

Figura 41: Arco-íris



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=KSZc1Lxxz2s>, acesso em novembro de 2024

Quando os raios de luz incidem sobre uma superfície e não são absorvidos e, por consequência, mudam de direção e sentido, mantendo o meio de propagação, o fenômeno é chamado de reflexão. A Figura 42(A) mostra um exemplo de como a luz pode ser refletida e, por isso, é possível ver a imagem da paisagem na água. Caso ela consiga atravessar esse meio será denominado como refração e, neste caso, a luz muda sua velocidade, mantendo sua frequência inalterada, devido a diferença do índice de refração, n , em que se dá pela relação da velocidade da luz entre dois meios pelos quais ela se propaga. A Figura 42(B) traz um exemplo de refração, em que uma visualização do lápis, que está nos dois meios, aparenta estar quebrado.

Figura 42: Representação prática da refração, em (A), e da reflexão, em (B), no cotidiano.

(A)



(B)



Fonte: <https://pixabay.com/>, acesso em fevereiro de 2024

O índice de refração, n , a velocidade da luz, c , e a velocidade da luz no meio,

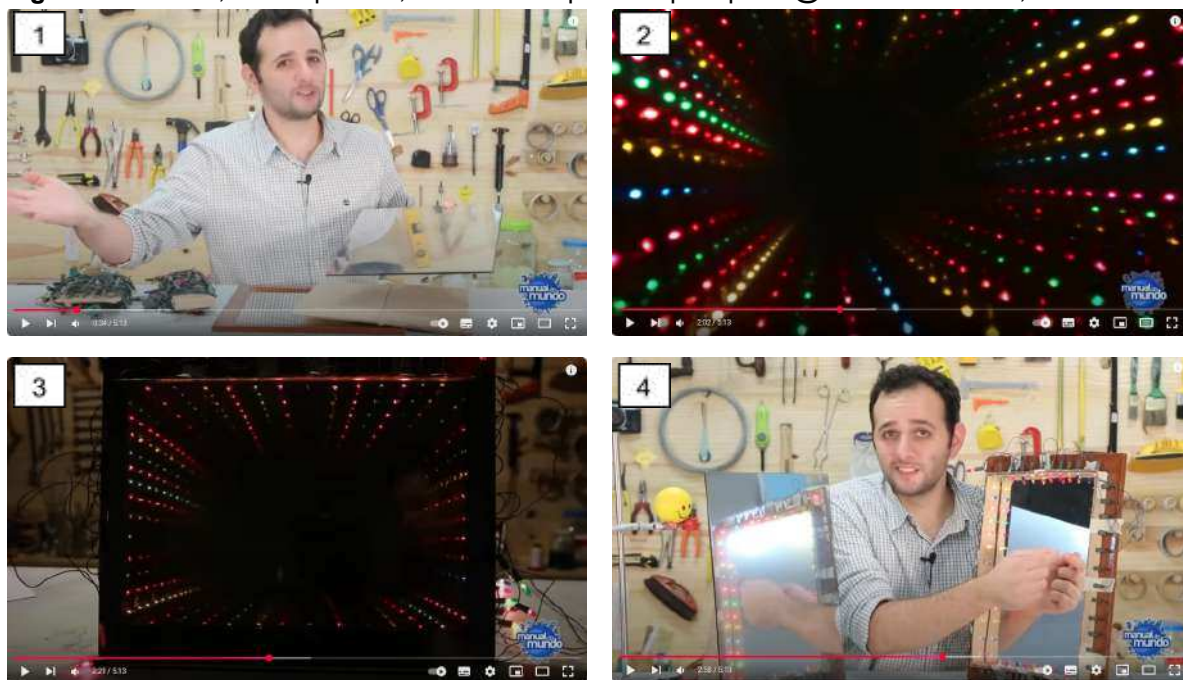
v , se relacionam conforme a Equação 10.

$$n = \frac{c}{v} \quad \text{Equação 10}$$

Existe a lei da reflexão em que, estabelece que o ângulo de incidência é igual ao ângulo de reflexão, o que pode ser experimentado e visualizado através de espelhos. Esse tipo de demonstração do reflexo em espelhos planos e esféricos são fáceis e corriqueiramente utilizados para explicar essa lei e quanto levar ao entendimento de como a imagem é formada em diferentes tipos de espelhos.

Como exemplo de uma aplicação no cotidiano, muitos vídeos da internet abordam o espelho infinito, que é um efeito óptico criado pela reflexão repetida da luz entre dois espelhos paralelos, um deles sendo parcialmente refletivo, ou seja, como um vidro espelhado. Esse efeito dá a ilusão de um túnel de reflexos que parecem se estender indefinidamente. O canal no Youtube® Manual do Mundo realizou esse experimento criando um espelho infinito, como mostra os cortes da Figura 43.

Figura 43: Cenas, em sequência, de um vídeo postado pelo perfil @manualdomundo, no YouTube®



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=SbkMKMNRoD0&t=161s>, acesso em fevereiro de 2024

Como aplicações do espelho infinito temos decoração em mesas, quadros,

espelhos iluminados, dentre outros; como efeitos visuais em teatros e shows, sendo um truque inteligente para dar a noção de profundidade; instalações artísticas e museus de ilusão de ótico, em parque de diversões e circos.

5 METODOLOGIA

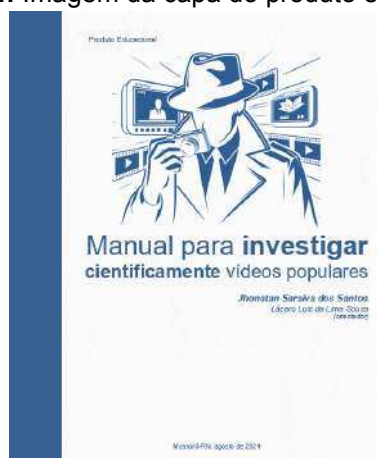
No decorrer deste capítulo, será detalhado o processo de desenvolvimento e a aplicação do produto educacional formulado para auxiliar os estudantes na investigação e identificação dos conteúdos de Física apresentados em vídeos virais. A metodologia abrange desde a apresentação do produto até sua aplicação em sala de aula, incluindo a descrição do público-alvo, garantindo que o processo de ensino-aprendizagem esteja alinhado aos objetivos propostos.

5.1 Descrição do produto educacional

Discutiu-se anteriormente a influência que as redes sociais e a internet exercem na vida das pessoas. As redes sociais desenvolvem um mecanismo dinâmico de disseminação de informações, alcançando locais distantes e interconectando usuários. Essa dinâmica de expansão é seu principal propulsor para atingir cada vez mais novos públicos (Recuero, 2012, n.p.).

Foi com base nessa mesma ideia, na qual vídeos populares são constantemente impulsionados, e observando que muitos estudantes estão vulneráveis a diversos tipos de conteúdo, incluindo informações falsas, que o produto educacional intitulado *Manual para Investigar Cientificamente Vídeos Populares* foi criado. A Figura 44 apresenta a capa desse material.

Figura 44: Imagem da capa do produto educacional



Fonte: autor (2024)

Este produto educacional é uma ferramenta desenvolvida com o objetivo de ensinar estudantes do Ensino Médio, bem como outras pessoas que tenham acesso a ele, a analisar criticamente vídeos que circulam nas redes sociais e plataformas digitais.

Por meio deste instrumento, espera-se possibilitar a identificação de fenômenos físicos e a validação ou refutação da veracidade dos conteúdos apresentados. O manual foi concebido com base na Teoria Social Cognitiva de Albert Bandura, que destaca a observação e a análise crítica como elementos fundamentais para o processo de aprendizagem e desenvolvimento humano (Bandura et al., 2008).

O produto educacional inclui um roteiro detalhado, apresentado no Encarte 1, intitulado *Fichário Investigativo A*, que contém 16 questionamentos. Esse material tem como finalidade guiar os estudantes na observação de fenômenos físicos presentes em vídeos populares, incentivando o questionamento da realidade dos eventos e a verificação de sua conexão com conceitos científicos. Com foco na construção do conhecimento e na retomada de conceitos previamente estudados, o roteiro investigativo foi organizado em etapas, facilitando a exploração e discussão prática e contextualizada dos princípios da física.

Para avaliar a eficácia do produto, foi desenvolvido o Encarte 2, denominado *Fichário Investigativo B*. Nesse material, não há condução ou direcionamento explícito sobre aspectos investigativos, permitindo uma análise mais livre por parte dos usuários.

5.2 Descrição do público-alvo

O público-alvo deste trabalho foi composto por estudantes da 1ª e 2ª séries do Ensino Médio, de dois institutos educacionais, com faixa etária entre 15 e 17 anos. As turmas apresentavam diferentes níveis de conhecimento prévio em Física, variando conforme a instituição. Alguns estudantes já estavam familiarizados com conceitos básicos, principalmente as turmas em que já estão cursando o 2º ano. Enquanto outros ainda estavam em fase introdutória aos temas. São estudantes que já estão familiarizados com as redes sociais e consomem vídeos destas plataformas.

Os estudantes das turmas da ECIT Prof. José Olímpio Maia, em Brejo do Cruz-PB, tendem a demonstrar maior interesse por atividades práticas e dinâmicas

em sala de aula. Estes, estudam em tempo integral (das 7:20 às 17:00) o ensino médio acoplado a cursos técnicos profissionalizantes, em administração (1ª série) e eletrônica (2ª série), todos moram na cidade de Brejo do Cruz-PB. Já os estudantes do IFPB, em Catolé do Rocha-PB, possuem maior afinidade com análises e discussões conceituais, influenciados pelo ambiente de ensino diferenciado proporcionado pelo instituto federal. Além disso, os estudantes do IFPB são oriundos de diversas cidades, o que enriquece ainda mais a troca de experiências. Essa diversidade de participantes no estudo trouxe variedade e riqueza às análises realizadas durante a aplicação do manual, permitindo observar diferentes reações e formas de aprendizado relacionadas ao produto educacional.

5.3 Aplicando o produto educacional em sala de aula

A aplicação do *Manual para Investigar Cientificamente Vídeos Populares* foi realizada em sete turmas de duas instituições de ensino público na Paraíba: o Instituto Federal da Paraíba (IFPB), Campus Catolé do Rocha, e a Escola Cidadã Integral Técnica (ECIT) Professor José Olímpio Maia, localizada na cidade de Brejo do Cruz.

Ao todo, participaram aproximadamente 220 estudantes, sendo cinco turmas do primeiro ano do Ensino Médio e duas do segundo ano. Três das turmas de primeiro ano pertencem ao IFPB, enquanto as demais são da ECIT Professor José Olímpio Maia.

A seguir, mais detalhes serão descritos de como foi possível aplicar este produto educacional.

5.3.1 Justificativa de uso do produto educacional

Nesta era digital, em que as pessoas estão cada vez mais dependentes do uso de redes sociais, plataformas de streaming e vídeos curtos, o imediatismo da sociedade, imersa na disseminação de diversos temas e ideias, tem moldado relações e atitudes coletivas (Spitulnik, 1993). É cada vez mais comum que grande parte do tempo seja dedicada à conexão em redes sociais.

Segundo dados do *Digital 2024: Global Overview Report*, o usuário médio de internet no Brasil passa 3 horas e 37 minutos por dia em plataformas sociais e cerca

de 9 horas e 32 minutos por dia conectado à internet, evidenciando a busca contínua por informação.

Por meio de um formulário digital, descrito no Anexo A desta dissertação, foram entrevistadas 540 pessoas da comunidade em geral, em sua maioria estudantes, com a pergunta: "Você possui redes sociais?". Os resultados indicaram que 534 participantes têm pelo menos um perfil em uma rede social, sendo que 92,5% utilizam essas plataformas diariamente, e 31,5% mantêm perfis abertos ao público. A Figura 48 apresenta as redes sociais com maior número de perfis, considerando que uma pessoa pode ter múltiplos perfis.



Fonte: autor (2024)

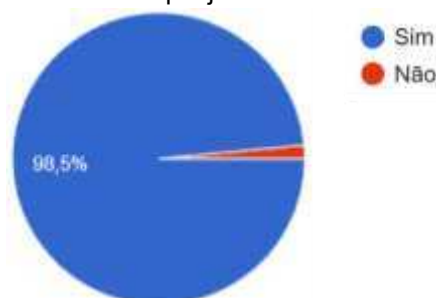
Essa imersão exacerbada faz com que a vida real se entrelace com a vivência virtual em diversas redes sociais. O que antes era função da televisão, das rodas de conversa entre amigos, familiares e colegas de trabalho, hoje é desempenhado pelas redes sociais, que preenchem essa lacuna midiática (Costa *et al.*, 2014). Isso pode sugerir que as redes sociais tenham potencial como ferramenta para o ensino de conteúdos específicos.

Contudo, não é difícil perceber que estudantes e pessoas leigas estão cada vez mais expostos tanto à desinformação quanto a conteúdos sérios. Embora,

inegavelmente, as plataformas apresentam temas como física, ciência e outros assuntos variados, elas não garantem a veracidade das informações compartilhadas.

Uma das perguntas do formulário digital abordou se os usuários já haviam encontrado conteúdos falsos nas redes sociais, segundo sua percepção. Os resultados indicaram que 525 participantes relataram já ter se deparado com informações falsas, conforme ilustrado na Figura 46.

Figura 46: Quantidade de indivíduos que já encontrou conteúdo falso nas redes sociais



Fonte: autor (2024)

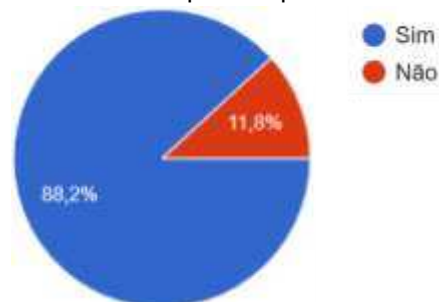
Embora um usuário de rede social possa indicar a veracidade ou não de um vídeo, essa avaliação exige uma visão mais criteriosa e justificativas sólidas. Simplesmente afirmar que algo é falso ou verdadeiro não é suficiente; é necessário que o usuário identifique e apresente elementos concretos que sustentem sua análise.

Com o fácil acesso às plataformas, muitas pessoas, na tentativa de ganhar seguidores ou se tornarem influenciadores, discutem tópicos científicos sem o devido embasamento. Esse cenário apresenta um risco significativo: informações mal formuladas nas redes sociais podem gerar impactos profundos. O alcance dessas informações é potencialmente ilimitado, atingindo centenas de milhares ou até milhões de pessoas, e a disseminação de conteúdos que não contribuem para o conhecimento ocorre de forma rápida e descontrolada.

No ambiente virtual, cada usuário tem o poder de influenciar outros devido à enorme quantidade de conteúdos disponíveis. À medida que as informações impactam não apenas um usuário, mas muitos, estabelece-se uma prática massiva de circulação de informações, conhecida como comportamento de cascata ou viralização (Easley *et al.*, 2010). A Figura 47 apresenta a quantidade de entrevistados que compartilham conteúdos considerados interessantes com seus

seguidores.

Figura 47: Quantidade de indivíduos que compartilham conteúdos nas redes sociais

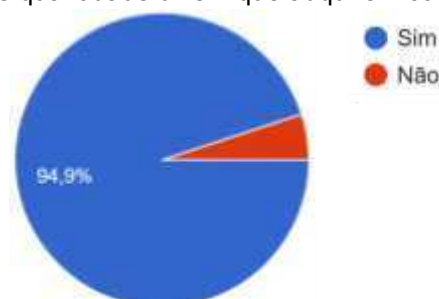


Fonte: autor (2024)

Segundo Easley *et al.* (2010), a cascata ocorre devido à troca de informações dentro de um grupo específico, sendo gerada pela imitação. Essa imitação, no entanto, tem origem em comportamentos racionais, modulados pelas informações previamente disponíveis aos indivíduos, ou seja, baseados em concepções espontâneas (Recuero, 2012).

Diversos estudos demonstram que nascemos, crescemos e convivemos com certas concepções sobre conceitos físicos. Como apontam Figueira e Rocha (2011), além das concepções próprias, muitas vezes adquirimos concepções alternativas, que são ideias equivocadas sobre conceitos físicos. Essas concepções podem surgir tanto da convivência social quanto de interpretações inadequadas durante a formação escolar. A Figura 48 apresenta a quantidade de entrevistados que afirmaram adquirir conhecimento a partir de conteúdos disponíveis nas redes sociais.

Figura 48: Amostra de quantidade dizem que adquirem conhecimento pela internet



Fonte: autor (2024)

Dessa forma, conteúdos publicados sem qualquer análise crítica ou verificação, sejam falsos, manipulados ou contendo edições que distorcem

informações científicas, podem gerar concepções alternativas tanto em pessoas leigas quanto em estudantes em fase de aprendizado.

Fica evidente, portanto, a necessidade de os estudantes desenvolverem pensamento crítico, adquirirem conhecimento em física e aprenderem a identificar informações erradas. Nesse sentido, o produto educacional *Manual para Investigar Cientificamente Vídeos Populares* tem como objetivo capacitar os estudantes a identificar se o conteúdo do vídeo representa um fenômeno físico verdadeiro; avaliar a precisão das explicações científicas apresentadas no vídeo; desenvolver argumentos críticos, baseados em princípios físicos, para corrigir equívocos encontrados; e conduzir investigações adicionais para verificar a autenticidade do vídeo, como identificar edições, reversões ou montagens.

Com o auxílio desse produto educacional, o professor, enquanto incentivador, pode utilizá-lo em sala de aula não apenas para alertar os estudantes sobre os riscos da desinformação, mas também como uma ferramenta didática e ativa para cativar o interesse nas aulas de física. Dessa forma, acredita-se que o produto contribua para uma aprendizagem significativa, ou seja, uma aprendizagem que faça sentido para o estudante (Moreira, 2010)

Uma aprendizagem significativa permite ao estudante estabelecer uma relação com sua realidade, conscientizando-se de que suas concepções sobre fenômenos físicos, sejam elas previamente formadas ou baseadas em vídeos aparentemente realistas, podem não estar de acordo com as leis ou teorias existentes. Outro ponto importante é que o professor compreenda as concepções prévias dos estudantes acerca dos conteúdos que pretende ministrar. Nesse contexto, o produto pode servir como um instrumento facilitador para o professor no processo de ensinar e aprender, reforçando a relevância deste trabalho.

5.3.2 Sequência didática

A sequência didática de aplicação do produto educacional *Manual para Investigar Cientificamente Vídeos Populares* será realizada por meio da utilização do Fichário Investigativo A, em três etapas, seguido por grupos de discussão. Esse fichário apresenta questionamentos que auxiliam os estudantes a avaliarem elementos para verificar a veracidade de vídeos divulgados em plataformas digitais. Uma turma controle terá a aplicação do Fichário Investigativo B, que não apresenta

elementos investigativos intermediários, sendo focado exclusivamente na percepção dos estudantes sobre o vídeo. Cada etapa será composta por um grupo específico de estudantes após o estudo dos apontamentos envolvendo os vídeos que serão objeto de estudo. A Figura 49 ilustra o esquema da sequência didática.

Figura 49: Esquema da sequência didática de aplicação do produto educacional



Fonte: autor (2024)

Para cada etapa, foram selecionados três vídeos virais, tanto para o Fichário Investigativo A quanto para o Fichário Investigativo B, cada um aplicado em uma turma diferente. Após a visualização dos vídeos, foram realizadas discussões com os estudantes, que debateram suas respostas e análises dos conteúdos apresentados. Essa iniciativa possibilitou, a cada etapa, a construção de uma análise crítica e contribuiu para o crescimento e desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

A primeira etapa foi realizada entre os dias 15 e 16 de setembro de 2024. Os estudantes foram organizados em grupos de cinco participantes e receberam um fichário investigativo. Os vídeos foram apresentados e visualizados pelos grupos, que preencheram os fichários com suas observações e análises. Os vídeos escolhidos têm muitas outras versões postadas por outros criadores de conteúdo digital e são vistos constantemente nas plataformas de compartilhamento.

O primeiro vídeo selecionado mostra um objeto não identificado emergindo de dentro de uma cratera lunar e, em seguida, aparentemente entrando em queda em alta velocidade, gerando um forte impacto visual, com cortes mostrados na Figura 50.

Figura 50: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @CasaExtraterrestre, no YouTube®



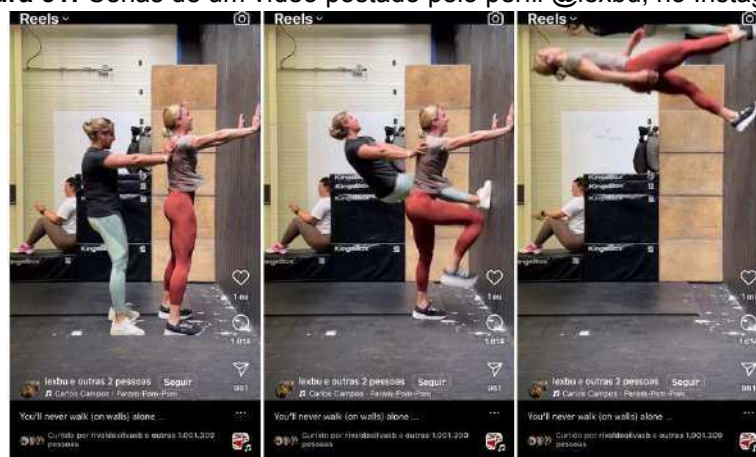
Fonte: <https://www.instagram.com/reel/DAw0u1INJqK/?igsh=Y3ExenN3M2g1bmo3>, acesso em novembro de 2024

No vídeo mostrado na Figura 50, é possível observar uma faixa de áudio com vozes humanas, enquanto o zoom é aparentemente acionado, acompanhado por um som que remete ao funcionamento de um dispositivo de câmera, dando a impressão de um super zoom. O vídeo intriga os telespectadores, pois, no exato momento em que o zoom foca em um ponto específico, um objeto emerge de uma cratera. Esse objeto, com aparência metálica ou rochosa, surge do buraco e, em seguida, se desloca rapidamente em outra direção, afastando-se da cratera de onde veio.

Este vídeo foi escolhido por possibilitar uma introdução aos estudantes sobre conceitos básicos de física, como gravidade, velocidade, luz, som e percepção de movimento. É uma ótima opção para iniciar as análises dos vídeos com os estudantes, permitindo avaliar o nível de compreensão que eles possuem em relação a esses conceitos físicos.

O segundo vídeo, escolhido pela plataforma Instagram®, com cortes mostrados na Figura 51, tem a intenção de criar no telespectador a impressão de que as mulheres estão apoiadas com os braços na parede e, em seguida, começam a subir por ela. No vídeo, duas mulheres, vistas aparentemente em posição paralela, retornam ao piso, dando a ilusão de que estão escalando a parede. No entanto, o efeito visual parece ser resultado da orientação do celular durante a gravação.

Figura 51: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @lexbu, no Instagram®



Início da cena

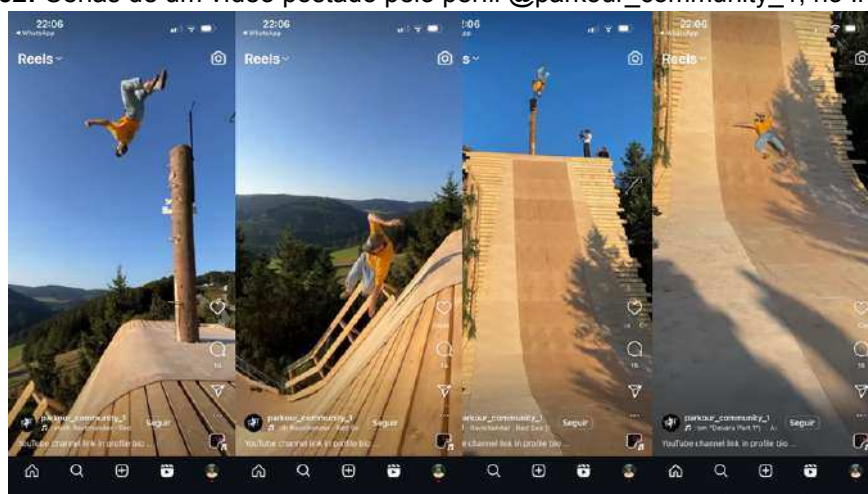
Final da cena

Fonte: <https://www.instagram.com/reel/C8M0pqWK9GN/?igsh=MWw3OTB0MWt3dG42OQ%3D%3D>, acesso em novembro de 2024

O vídeo da Figura 51 auxilia no estudo da mudança de referencial, já que a rotação ou inclinação da câmera altera a percepção do movimento, conectando com conceitos como sistemas de referência e da gravidade. Desta forma, continuar reforçando percepções sobre conceitos físicos da mecânica.

No terceiro e último vídeo desta primeira etapa, mostrado na Figura 52, é visto um homem saltando do que parece ser um grande toco de madeira, usando de uma técnica derivada do parkour.

Figura 52: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @parkour_community_1, no Instagram®



Início da cena

Final da cena

Fonte: https://www.instagram.com/reel/DA7XhiWvuV_/?igsh=YzVibnJ6YXV4Z3pv, acesso em novembro de 2024

No vídeo da Figura 52, o atleta realiza giros e desce em uma pista aparentemente escorregadia e deslizante. Os atletas e praticantes de diversas atividades procuram cativar os espectadores ao exibirem suas habilidades únicas, desafiando constantemente os limites do corpo humano. Esses vídeos frequentemente levantam questionamentos sobre a veracidade dos materiais audiovisuais apresentados e tornam mais complexa a aplicação de conceitos físicos, pois exigem uma análise mais detalhada e abrangente, envolvendo diversos conceitos simultaneamente. Por outro lado, compreender a física por trás das ações desses atletas e suas atividades é um aspecto altamente motivacional, estimulando o interesse pelo estudo da ciência.

Após a visualização dos vídeos, os estudantes preencheram seus fichários de investigação, avaliando a veracidade dos materiais apresentados. Ao final, foi realizado um momento de discussão, no qual os estudantes compartilharam suas observações e análises com os demais grupos. A primeira etapa teve duração de aproximadamente duas aulas de 50 minutos cada. Um registro desses momentos é apresentado na Figura 53.

Figura 53: Registros da primeira etapa de aplicação do produto educacional



Fonte: autor (2024)

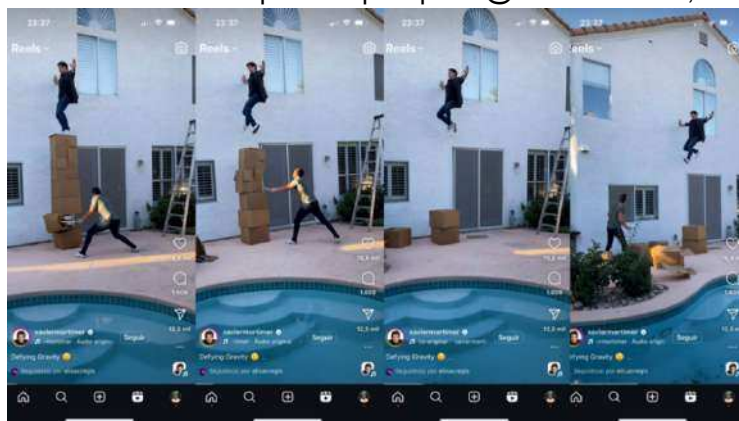
A intervenção do professor é fundamental para destacar tópicos relevantes nas discussões, fornece orientações sobre os aspectos que podem ser observados nos vídeos e conduzir os momentos de debate. Essa etapa é essencial para o

desenvolvimento de habilidades de comunicação e trabalho em equipe, além de reforçar os conceitos de física com os estudantes.

A segunda etapa foi realizada entre os dias 17 e 18 de setembro de 2024, em ambas as escolas. O número de integrantes em cada grupo foi reduzido de cinco para três membros. Em grupos maiores, os estudantes tendem a ter uma experiência mais rica em troca de informações e ideias, compartilhando suas maneiras de observar e interpretar os vídeos, além de buscar informações relevantes neles. No entanto, a redução do número de participantes por grupo oferece a oportunidade de tornar as discussões mais enfáticas e críticas, promovendo maior participação individual e aprofundamento nas análises.

Nesta nova etapa, mais três vídeos foram selecionados para a aplicação do produto educacional. O primeiro vídeo utilizado na segunda etapa, com cortes mostrados na Figura 54, apresenta um homem inicialmente suspenso em pé sobre algumas caixas enfileiradas. A parte interessante e curiosa do vídeo ocorre quando outro homem, com um taco, acerta as caixas, mas o rapaz suspenso permanece na mesma posição, apoiado apenas com uma mão na parede, o que transmite uma impressão questionável. Esse tipo de material desperta curiosidade e incentiva interpretações críticas dos estudantes em sala de aula.

Figura 54: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @xavermortimer, no Instagram®



Início da cena



Final da cena

Fonte: https://www.instagram.com/reel/DA_d7f3S1JZ/?igsh=MTljbXEwaDdydTEwNg%3D%3D, acesso em 05 de novembro de 2024.

O segundo vídeo escolhido nesta segunda etapa, com cortes na Figura 55, mostra um grupo de amigos aplicando uma pegadinha durante uma viagem de carro. Enquanto todos estão acordados, um indivíduo no banco ao lado do motorista

está dormindo. À frente do carro em movimento, há um caminhão sendo rebocado, o que cria a ilusão, para quem está dentro do carro, de que a parte frontal do caminhão está vindo na direção deles. A pegadinha consiste em gritar para acordar o rapaz, que, à primeira vista, acredita que o caminhão está vindo na contramão.

Figura 55: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @xaviermortimer, no Instagram®



Início da cena

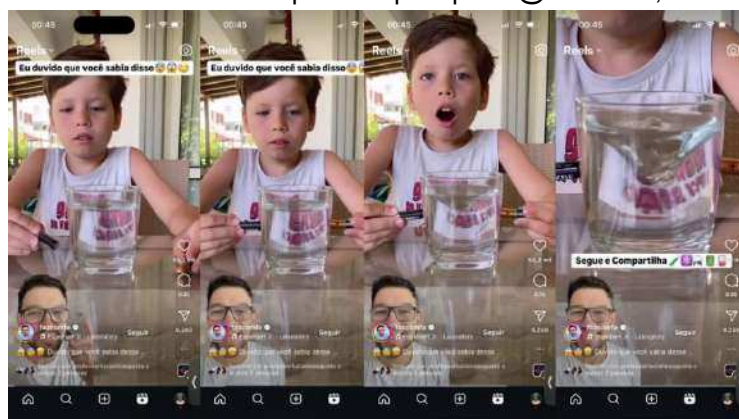


Final da cena

Fonte: <https://www.instagram.com/reel/DAqqZkuxJWn/?igsh=MWF6eGxsMmVhOXdvbA%3D%3D>, acesso em novembro de 2024.

Os cortes da Figura 56 mostram o terceiro vídeo da segunda etapa, no qual um homem faz um remix de um viral em que uma criança coloca duas pilhas dentro de um copo de vidro, tentando demonstrar que é possível criar um redemoinho na água usando apenas as pilhas. O influenciador sugere aos espectadores que façam o teste em casa com seus filhos, afirmando que eles vão adorar. No entanto, o vídeo está invertido (reverso), e na realidade, não é possível formar um redemoinho com as pilhas da maneira mostrada no conteúdo.

Figura 56: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @fazcomfe, no Instagram®



Início da cena



Final da cena

Fonte: <https://www.instagram.com/reel/DA-lhGVNclp/?igsh=MWR6NDE5ODI0ZjBkbA%3D%3D>, acesso em novembro de 2024.

A Figura 57 apresenta um momento da segunda etapa de aplicação do produto educacional. Nessa etapa, espera-se que os estudantes demonstrem maior independência e autonomia, razão pela qual o grupo é reduzido em relação à primeira etapa. As discussões têm início nos pequenos grupos e, após a análise dos vídeos, os estudantes compartilham suas percepções em uma discussão com toda a turma.

Figura 57: Registros da segunda etapa de aplicação do produto educacional



Fonte: autor (2024)

A terceira e última etapa foi realizada entre os dias 21 e 24 de setembro de 2024, seguindo a estratégia de análise de três vídeos. No entanto, considerando a construção do conhecimento e o desenvolvimento cognitivo dos estudantes após duas etapas de análise de vídeos e discussões, as avaliações nesta fase foram realizadas de forma individual.

O vídeo editado, apresentado na Figura 58, despertou muita curiosidade e foi o primeiro utilizado na aplicação do produto educacional na terceira etapa. Ele mostra duas pessoas esfregando os pés, calçados com meias, em um tapete para gerar atrito. Em seguida, ao tocarem os dedos das mãos, uma lâmpada acende. Embora o vídeo seja falso, ele desperta grande interesse em quem assiste à cena. De fato, é possível produzir uma descarga elétrica por atrito, mas essa corrente não é suficiente para manter uma corrente elétrica constante e para acender uma lâmpada.

Figura 58: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @sthefannyoliveiratv, no Instagram®



Início da cena



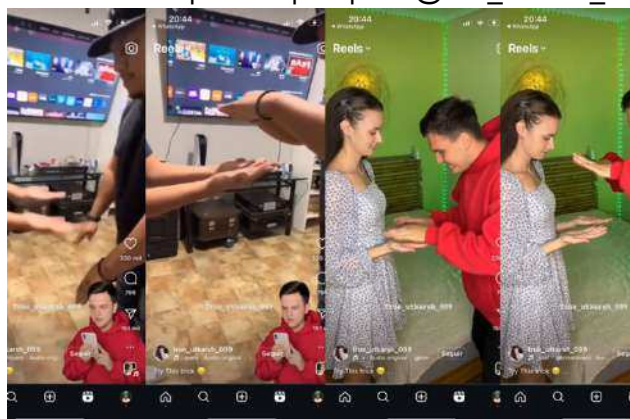
Final da cena

Fonte: <https://www.instagram.com/reel/C7Jm6Jotxrz/?igsh=MTZ5dHZ6eG5vcWpxeA%3D%3D>, acesso em novembro de 2024

A lâmpada mostrada na Figura 58 acende por meio de um circuito não visível na gravação, mas o vídeo pode ser usado para estimular discussões sobre as condições necessárias para que uma lâmpada funcione. Esse tipo de abordagem incentiva o pensamento crítico e a análise dos princípios físicos envolvidos.

No segundo vídeo, ilustrado na Figura 59, um indivíduo tenta demonstrar que é capaz de controlar os movimentos dos braços de outra pessoa após a realização de um exercício. Trata-se de um vídeo simples, que pode ser facilmente reproduzido por quem o assiste e que desperta a curiosidade do público. No entanto, os movimentos dos braços são claramente decorrentes de reflexos musculares involuntários, e não de controle externo, o que pode ser explorado em sala de aula para discutir conceitos de fisiologia e reflexos humanos.

Figura 59: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @true_utkarsh_099, no Instagram®



Início da cena



Final da cena

Fonte: https://www.instagram.com/reel/DAlg7nso_rr/?igsh=cW45b2E5OXY4eHAX, acesso em novembro de 2024

Os estudantes foram incentivados a replicar a prática apresentada no vídeo da Figura 59, considerando que a atividade não apresenta riscos à segurança deles. A Figura 60 registra um desses momentos, nos quais professores e estudantes trabalham juntos para testar e aplicar suas hipóteses.

Figura 60: Estudantes replicando o vídeo da Figura 59



Fonte: autor (2024)

O último vídeo do processo de aplicação do produto educacional, com cortes mostrados na Figura 61, apresenta um indivíduo testando sua força ao empurrar uma parede que não estava fixada. A parede se move levemente e acaba caindo sobre o indivíduo. Esse fato levanta a reflexão de que o empurrão aplicado pelo indivíduo não teve intensidade suficiente para fazer a parede cair para frente.

Figura 61: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @its.ammiie, no Instagram®



Início da cena

Final da cena

Fonte: <https://www.instagram.com/reel/DAa7Vcpg29S/?igsh=MTIndDZtMTI0eWRpMg%3D%3D>, acesso em novembro de 2024

Após a exibição do vídeo, o professor propôs o último debate. Nesse momento, foi possível realizar uma discussão compartilhada das diferentes visões

dos estudantes sobre o conteúdo do vídeo. Diante de vários debates, tornou-se evidente a evolução na maneira como cada aluno compreendeu o método de intervenção educacional. Isso se deve ao fato de que cada aluno teve a oportunidade de preencher e realizar sua análise individualmente. A Figura 62 mostra esse momento.

Figura 62: Registros da terceira etapa de aplicação do produto educacional



Fonte: autor (2024)

A Figura 62 mostra os estudantes preenchendo o fichário investigativo em diferentes turmas durante o último momento de troca de ideias nesta etapa final. Além disso, o professor também é visto interagindo, fazendo comentários e discutindo o vídeo com os estudantes, abordando os fatos e possíveis situações físicas que levaram a parede a cair sobre o rapaz do vídeo. Os detalhes completos de toda a aplicação e as análises feitas pelos estudantes estão expostos no capítulo seguinte.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo apresentará os resultados obtidos durante a aplicação do produto educacional *Manual para Investigar Cientificamente Vídeos Populares*. Os dados coletados por meio dos questionários apresentados nos Encartes 1 e 2 serão analisados e comentados em detalhe. As concepções dos estudantes serão relatadas com o objetivo de demonstrar o alcance e o impacto da proposta de análise de vídeos virais, contribuindo para o ensino e a aprendizagem.

A análise dos resultados obtidos com a aplicação do produto educacional *Manual para Investigar Cientificamente Vídeos Populares* evidencia contribuições significativas para a aprendizagem dos estudantes, o aprimoramento da prática

docente e o impacto do material como uma ferramenta pedagógica inovadora.

Essa análise tem o intuito de demonstrar o impacto real da pesquisa e do material desenvolvido. O ensino e a aprendizagem são processos dinâmicos, nos quais múltiplos fatores interagem, como já evidenciado pelos pensamentos de Bandura neste trabalho. Dessa forma, uma análise fragmentada ou unilateral poderia resultar em lacunas na avaliação da eficácia do produto educacional e na compreensão dos efeitos da metodologia aplicada. Esses aspectos foram examinados e explicitados sob as perspectivas fundamentais do docente, do discente e uma avaliação do produto educacional.

6.1 Avaliação sobre o produto educacional

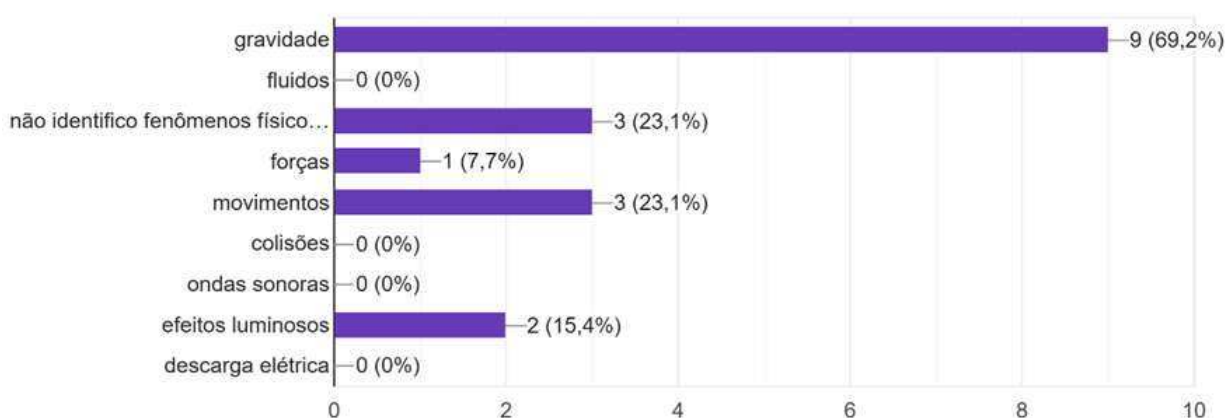
A análise do produto educacional é essencial para identificar sua eficácia e possibilidades de aperfeiçoamento. Um material didático inovador deve ser pedagogicamente fundamentado, acessível, replicável e aplicável a diferentes contextos escolares. O *Manual para Investigar Cientificamente Vídeos Populares* demonstrou ser uma ferramenta didática inovadora e eficaz, capaz de transformar a maneira como os estudantes interagem com os conteúdos científicos no ambiente digital. Seu impacto foi perceptível tanto no nível conceitual, auxiliando na compreensão das leis da Física, quanto no nível metodológico, promovendo o desenvolvimento de competências investigativas nos estudantes.

Para demonstrar o desempenho dos estudantes sobre a identificação dos fenômenos físicos do vídeo 1, a Figura 63 traz as respostas advindas das fichas coletadas após a aplicação do produto educacional.

Figura 63: Quantidade de estudantes conseguiram identificar fenômeno físico no vídeo 1

10.2. Se a resposta foi SIM, indique a que ele estaria relacionado:

13 respostas



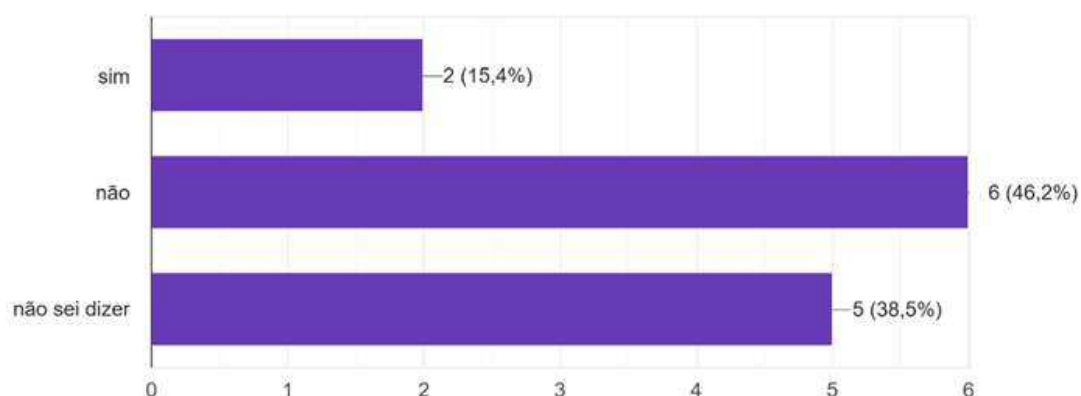
Fonte: autor (2024)

A Figura 63 permite compreender que, embora os estudantes nem sempre consigam formular comentários plenamente plausíveis e cientificamente coerentes em todas as questões teóricas, eles conseguem fazer explicações ou identificar aspectos importantes dos conteúdos de Física nos vídeos. Além disso, cerca de 46% dos estudantes conseguem reconhecer que os vídeos não seguem as leis da Física, como mostra a Figura 64.

Figura 64: Quantidade de estudantes conseguiram relacionar a existência das leis físicas no vídeo 1

10.3. O fenômeno físico segue as leis conhecidas da física?

13 respostas



Fonte: autor (2024)

Essas avaliações exemplificam como o Produto A, por meio de suas indagações, pode levar os estudantes, já na primeira aplicação, a desenvolver um

olhar crítico sobre os vídeos virais. De acordo com Bandura (1986) e corroborado por Bandura (2001), a aprendizagem ocorre dentro de um ciclo de interação recíproca entre o ambiente, o comportamento e os processos cognitivos do indivíduo. Esse princípio foi claramente observado na aplicação do manual, pois os estudantes foram expostos a novos desafios cognitivos, modificaram sua forma de analisar vídeos, ou seja, mudaram seus comportamentos, e fortaleceram sua capacidade de aprender por meio da observação e experimentação como processos cognitivos.

Outro aspecto relevante do produto educacional foi sua capacidade de estimular a metacognição, ou seja, a reflexão dos próprios estudantes sobre seu processo de aprendizado e sobre como aprendiam com os colegas. Durante a aplicação do manual, os estudantes não apenas identificaram fenômenos físicos nos vídeos, mas também passaram a refletir sobre como adquiriram esse conhecimento. As figuras abaixo mostram como esse aprendizado compartilhado, inicialmente em grupo e, posteriormente, de maneira mais individualizada, gerou uma concepção semelhante entre os estudantes. Esse processo ocorreu devido ao auxílio mútuo e ao despertar científico promovido pela implementação do *Manual para Investigar Cientificamente Vídeos Populares*.

Figura 65: Evolução das respostas após a segunda rodada de aplicação do produto educacional

10.2. Se a repostas foi SIM, indique a que ele estaria relacionado: ☐ gravidade ☒ forças ☐ movimentos ☒ colisões ☐ fluidos ☐ ondas sonoras ☐ efeitos luminosos ☐ descarga elétrica ☐ não identifico fenômenos físicos claros ☐ outro: _____ 10.3. O fenômeno físico segue as leis conhecidas da física? ☒ sim ☐ não ☐ não sei dizer 10.4. Explique sua ideia, tente usar conceitos que aprende em aula: <i>Quando o homem usa força contra a parede, mas ela cai sobre ele no sentido oposto</i>	<i>Transcrição aluno A:</i> 10.4 “Quando o homem usa força contra a parede, mas ela cai sobre ele no sentido oposto”
10.2. Se a repostas foi SIM, indique a que ele estaria relacionado: ☐ gravidade ☐ forças ☐ movimentos ☒ colisões ☐ fluidos ☐ ondas sonoras ☐ efeitos luminosos ☐ descarga elétrica ☐ não identifico fenômenos físicos claros ☐ outro: _____ 10.3. O fenômeno físico segue as leis conhecidas da física? ☒ sim ☐ não ☐ não sei dizer 10.4. Explique sua ideia, tente usar conceitos que aprende em aula: <i>Sim o fenômeno parece real, pois a parede caiu ao fim do “balanço”</i>	<i>Transcrição aluno B:</i> 10.4 “Sim o fenômeno parece real, pois a parede caiu ao fim do “balanço”

Fonte: autor (2024)

Esse tipo de abordagem está alinhado com os princípios da aprendizagem autorregulada discutidos por Bandura (1993), que destacam a importância de o aluno monitorar e ajustar suas estratégias de aprendizado para alcançar melhores resultados. A comparação entre as respostas fundamentadas dos estudantes que desenvolveram uma análise crítica e embasada (fichário A) com as respostas daqueles que utilizaram o (fichário B) evidencia a importância do manual no auxílio à construção de uma abordagem investigativa e crítica em relação aos vídeos populares.

Figura 66: Comparação entre a turma controle e a de aplicação do produto, na avaliação do vídeo

13.1 Explique o vídeo que desmente o vídeo investigado, tente usar conceitos que aprende em aula:

Porque as mulheres, após de sair de suas posições iniciais, saem andando. Suas blusas não direcionadas para baixo devido a gravidade seus pesos são jogados para baixo e elas só conseguem ficar em pé devido a gravidade que as empurra para o chão.

14. O evento do vídeo transcorre seguindo uma percepção temporal razoável, sem estar no reverso?

☐ sim ☒ não ☐ não sei dizer

14.1. Descreva como o tempo é percebido no vídeo investigado:

O vídeo apresenta uma percepção do tempo linear e real.

Transcrição do Fichário Investigativo A:

13.1 “Porque as mulheres, após de sair de suas posições iniciais, saem andando. Suas blusas são direcionadas para baixo devido a gravidade seus pesos são jogados para baixo e elas só conseguem ficar em pé devido a gravidade que as empurra para o chão jogados para baixo e elas só conseguem ficar em pé devido a gravidade que as empurra para o chão”

FICHÁRIO INVESTIGATIVO B

Escola: *Escola Integral da Bahia - Grupo 100 da Bahia*
Nome do investigador: *Manoel Leão da Silva*
Série: *9º FDEP N* Data da investigação: *6/10/2021*
Título do vídeo: *Video 2*

LAUDO CONCLUSIVO

1. Laudo conclusivo:

☐ real ☒ real com observações ☐ irreal ou fake

1.1. Descreva como chegou à conclusão do seu laudo:

Nesse vídeo duas mulheres andam sobre a parede o que se prova fora da realidade contra as leis da física. Entretanto, a posição da câmera, colabora para essa visão irreal na realidade, ambas estão fazendo prancha, com os pés na parede, onde logo em seguida andam normalmente sobre o chão. A mulher sentada com os pés para cima ajuda com essa percepção precitada.

Transcrição do Fichário Investigativo B:

1.1 Nesse vídeo duas mulheres andam sobre a parede o que se prova fora da realidade contra as leis da física. Entretanto, a posição da câmera, colabora para essa visão irreal na realidade, ambas estão fazendo prancha, com os pés na parede, onde logo em seguida andam normalmente sobre o chão. A mulher sentada com os pés para cima ajuda com essa percepção precitada.

Fonte: autor (2024)

Além disso, fica evidente, por meio dessas análises, que a aplicabilidade do manual não se restringe apenas ao ensino de Física. Sua abordagem investigativa e crítica pode ser adaptada e utilizada em diversas áreas do conhecimento, incentivando uma cultura de pensamento crítico e de verificação de informações —

algo essencial na era digital contemporânea, onde fake news e desinformações estão cada vez mais presentes.

Os resultados da pesquisa indicam que a aplicação do Manual para Investigar Cientificamente Vídeos Populares foi bem-sucedida em promover uma aprendizagem mais ativa, reflexiva e significativa. As respostas dos estudantes mostraram que a metodologia utilizada permitiu o desenvolvimento de habilidades investigativas, uma compreensão mais profunda dos conceitos físicos e uma relação mais próxima e atrativa com a disciplina de Física.

No que se refere a este produto e à teoria de Albert Bandura, os achados reforçam sua fundamentação metodológica ao demonstrar que a aprendizagem não ocorre de maneira isolada, mas sim em um processo dinâmico e social, no qual a observação, a interação e a prática desempenham papéis fundamentais. A participação ativa dos estudantes na análise dos vídeos destaca a importância do ensino por modelagem, da aprendizagem vicária e do reforço positivo, elementos centrais da Teoria Social Cognitiva.

Além disso, o sucesso da implementação do produto educacional serve como exemplo para novas possibilidades metodológicas no ensino de Física, ressaltando a importância do uso de ferramentas digitais e da promoção do pensamento crítico como pilares para uma educação mais alinhada com os desafios da atualidade.

6.2 Aplicação do produto pelo olhar docente

A análise sob a perspectiva do docente é essencial, pois é ele quem atua como mediador no processo de aprendizagem, podendo fornecer detalhes sobre a aplicação do produto educacional. Essas informações podem auxiliar outros professores na decisão sobre o uso desse recurso didático. Esse relato é feito pelo autor desta dissertação, criador do produto educacional e primeiro aplicador do recurso. Por essa razão, considerando a pessoalidade que esse tópico exige, a escrita será feita em primeira pessoa.

Segundo Albert Bandura (1977, 1986), o processo de aprendizagem não se restringe apenas à aquisição de informações, mas envolve também a observação e a modelagem de comportamentos. Assim, desempenhei um papel fundamental na aplicação do produto educacional, estruturando o ambiente de aprendizagem, selecionando os materiais e fornecendo estímulos que incentivassem a participação

ativa dos estudantes.

Além disso, busquei adaptar a implementação do produto educacional às necessidades da turma, guiando os estudantes na interpretação dos fenômenos físicos apresentados nos vídeos. Durante essa experiência, identifiquei desafios na sua aplicação e analisei de que maneira essa estratégia impactou minha prática pedagógica. Pequenas intervenções foram feitas para melhor adequação, já que o recurso e a proposta do produto educacional é algo novo. A Figura 67 mostra dois registros de interação entre professor e estudantes durante a aplicação do produto educacional.

Figura 67: Registros das interações entre professor (camisa azul) e estudantes



Fonte: autor (2024)

Outro ponto importante foi compreender como a metodologia escolhida influenciou minha postura enquanto professor de Física. A adoção de um modelo de ensino baseado em investigação e análise crítica representou uma mudança significativa em relação ao modelo tradicional expositivo. Assim, perceber essa transformação e identificar as adaptações necessárias garantiu que o produto fosse viável e eficiente em sala de aula.

Foi possível observar um aumento na interação e na curiosidade dos estudantes, o que pode ser um reflexo do enfoque interativo do produto educacional. Nesse sentido, acredito que essa abordagem contribui para que os estudantes se tornem mais receptivos a outras aulas. Esse aspecto é especialmente relevante, considerando que uma das principais dificuldades enfrentadas pelos docentes é a falta de interação entre professor e estudante durante as aulas.

Outro aspecto que observei foi o aumento da interação entre os estudantes e o fortalecimento da aprendizagem por meio do contato com colegas que não fazem

parte, necessariamente, de seus grupos sociais habituais. Muitas vezes, é possível identificar grupos consolidados de estudantes que interagem apenas entre si, o que limita as experiências que poderiam ser adquiridas por meio da troca com um número maior de colegas.

Do meu ponto de vista, a implementação do produto se mostrou uma estratégia metodológica eficaz para promover um ensino mais dinâmico e participativo. Durante a aplicação, observei o entusiasmo dos estudantes no início da atividade e seu interesse em entender como seria realizada. Eles não apenas assistiam aos vídeos, mas eram desafiados a analisá-los criticamente, identificando os princípios físicos envolvidos e distinguindo explicações corretas de concepções errôneas. Esse processo, estimulado pelo produto, está diretamente alinhado com a teoria de Bandura.

De acordo com Bandura (1999), a aprendizagem por modelagem ocorre quando um indivíduo observa uma ação, compreende seu significado e a reproduz. Nesse sentido, os próprios estudantes passaram a considerar seus pares como modelos durante as análises em grupo. Eles adotaram uma postura investigativa ao consumir conteúdos digitais, um reflexo direto do modelo de ensino que propus e que está alinhado ao produto educacional. Em vez de uma transmissão unidirecional de conhecimento, a metodologia baseada no produto educacional proporcionou um ambiente de aprendizagem ativa e interativa, favorecendo o desenvolvimento da autonomia intelectual dos estudantes. Esse aspecto está relacionado a um dos pilares da modelagem de Bandura (1977a), especialmente ao pilar da retenção.

No contexto do produto educacional, isso significa que os estudantes não apenas recebiam o conhecimento de forma passiva, mas também analisavam, questionavam e aplicavam os conceitos ao investigar vídeos populares, consolidando a aprendizagem por meio da experiência ativa. Além disso, essa abordagem fortaleceu a autonomia intelectual, pois os estudantes deixaram de ser dependentes exclusivos do professor como única fonte de conhecimento e passaram a desenvolver habilidades investigativas e analíticas. Assim, puderam identificar erros e acertos nos vídeos analisados, fortalecendo sua autoeficácia, outro conceito fundamental da teoria de Bandura (1977a).

O uso da escrita como meio de comunicação fortalece o pensamento crítico e a linguagem científica, pois observei a incorporação de termos adquiridos tanto em sala de aula quanto por meio de leituras e anotações. Esse aspecto é fundamental

para desvincular o uso do celular e das redes sociais exclusivamente como ferramentas de entretenimento e consumo rápido de conteúdo. Como esses vídeos têm menos de um minuto, a rápida sucessão de conteúdos dificulta a análise aprofundada do que está sendo consumido. No entanto, a escrita proporcionou um tempo de reflexão, permitindo uma abordagem mais crítica e consciente.

Quando o estudante aprende a parar e analisar uma informação, a exposição dos conteúdos em sala de aula pode ser mais bem compreendida. Muitas vezes, durante a aula, eu explico um conceito e forneço um exemplo e, ao perguntar se houve compreensão, recebo uma resposta afirmativa, mesmo sem que tenha havido tempo suficiente para absorção e entendimento. Isso pode ocorrer apenas para encerrar a discussão, avançar para o próximo tópico ou, até mesmo, por constrangimento em precisar de mais tempo ou de uma nova explicação.

Além disso, percebi que essa experiência me levou a refletir sobre o papel do professor no uso crítico da mídia como recurso didático. Tradicionalmente, vídeos populares são consumidos como meros conteúdos de entretenimento, sem uma análise aprofundada de sua veracidade ou rigor científico. No entanto, ao inserir um roteiro estruturado de investigação, baseado no manual proposto pelo produto educacional, pude transformar esse material em um objeto de estudo, promovendo o pensamento crítico e a alfabetização científica.

Ao analisar pesquisas em anais acadêmicos, observa-se que o ensino de Física tem sido um tema de grande interesse para pesquisadores e professores, principalmente devido ao crescente índice de reprovação na disciplina no ensino médio (Costa Junior, 2017). Isso evidencia a necessidade de abordagens que envolvam os estudantes de forma mais ativa, auxiliando-os a compreender o papel e a importância da Física em seu cotidiano.

Sem dúvidas, este produto educacional se mostrou uma ferramenta eficaz para promover uma aprendizagem ativa. No entanto, isso não significa que não tenham ocorrido desafios durante sua aplicação. A limitação de tempo para as aulas de Física, por exemplo, continua sendo um problema significativo. Esse fator gerou dificuldades na implementação do produto, uma vez que foram disponibilizados apenas três encontros para cada turma participante da pesquisa.

Houve uma boa aceitação do uso dos fichários por parte das turmas. Para futuras aplicações, uma possível melhoria seria o envio prévio dos links dos vídeos aos estudantes, permitindo que realizem análises individuais antes das discussões

em sala. Isso pode minimizar dificuldades relacionadas à visualização dos vídeos em projetores ou telas de TV, especialmente em salas grandes.

O Fichário A apresentou as melhores médias e concepções expressas sobre os vídeos analisados, resultado da estratégia adotada de conduzir os estudantes, por meio de perguntas, a uma visão mais aprofundada dos conteúdos. Essa abordagem foi refletida na mudança de postura observada em diversos laudos registrados nos fichários. O manual auxiliou na evolução cognitiva dos estudantes, especialmente quando comparado à análise inicial dos vídeos.

Já o Fichário B seguiu um padrão contínuo ao longo da aplicação. No entanto, as turmas-controle evidenciaram como um roteiro sem estrutura apresenta déficits na análise, não conseguindo progredir ou auxiliar os estudantes a desenvolverem uma visão mais completa e crítica dos conteúdos.

Por fim, é imprescindível destacar a importância das discussões realizadas após cada etapa da atividade. Esses debates se mostraram essenciais para a progressão do aprendizado dos estudantes, funcionando como uma metodologia ativa que estimulou a resolução de problemas em grupo, o debate e a construção coletiva do conhecimento. Além disso, a variedade de vídeos analisados possibilitou um espaço de amostragem maior, favorecendo tanto o crescimento individual quanto o desenvolvimento da aprendizagem em grupo.

6.3 Análise sobre o produto educacional e a aprendizagem discente

A perspectiva do discente é essencial para avaliar os efeitos da aplicação do produto educacional na construção do conhecimento. De acordo com Bandura (1986), a aprendizagem ocorre de maneira observacional e interativa, e os estudantes não são apenas receptores passivos, mas agentes ativos que internalizam conceitos a partir de experiências concretas e de suas próprias decisões.

Esta análise será realizada a partir das respostas obtidas por meio do produto educacional e dos questionários qualitativos aplicados durante o período da pesquisa. Devido ao grande volume de respostas, apenas algumas foram selecionadas para destacar os principais aspectos percebidos neste processo.

Ao examinar a visão dos estudantes, torna-se possível compreender como eles percebem a relevância da Física ao aplicá-la na análise de vídeos populares. A

Figura 68 apresenta a investigação do vídeo 9, evidenciando não apenas uma boa interpretação do conteúdo, mas também a conexão entre a conclusão do estudante sobre o fenômeno e os conceitos físicos envolvidos. Nesse caso, a aplicação da terceira lei de Newton demonstra que o conhecimento em Física é fundamental para uma análise precisa e correta dentro dessa abordagem investigativa.

Figura 68: Mostra A de uma resposta do fichário A, no vídeo 9

LAUDO CONCLUSIVO	
15. Laudo conclusivo:	
☒ real	☐ real com observações ☐ irreal ou fake
15.1. Descreva como chegou à conclusão do seu laudo, indique se houve algum ponto do fichário foi importante para esta indicação:	
<i>"Toda ação há sempre uma reação oposta e de igual intensidade", ou seja, ele empurrou a parede e ela ainda deu uma "ida" pro lado que foi empurrado, mas depois voltou e caiu.</i>	

Transcrição:

15.1 "Toda ação há sempre uma reação oposta e de igual intensidade", ou seja, ele empurrou a parede e ela ainda deu uma "ida" pro lado que foi empurrado, mas depois voltou e caiu"

Fonte: autor (2024)

Uma interpretação como a apresentada na Figura 68 foi construída não apenas pelo estímulo de expor o estudante aos vídeos populares, mas também pela discussão com seus colegas durante as etapas da aplicação. As persuasões verbais, conforme descritas por Bandura (1977a), desempenham um papel fundamental no fortalecimento e na solidificação da autoeficácia do indivíduo, e a resposta do estudante exemplifica esse processo. Muitas respostas seguiram a mesma tendência, embora não de forma unânime, como mostra a Figura 69.

Figura 69: Amostra B de uma resposta do fichário A, no vídeo 9

LAUDO CONCLUSIVO	
15. Laudo conclusivo:	
☒ real	☐ real com observações ☐ irreal ou fake
15.1. Descreva como chegou à conclusão do seu laudo, indique se houve algum ponto do fichário foi importante para esta indicação:	
<i>O vídeo é real, pois não consta montagens, exageros ou qualquer outro tipo de edição ou vídeo falso de internet.</i>	

Transcrição:

15.1 "O vídeo é real, pois não consta montagens, exageros ou qualquer outro tipo de edição no vídeo além de cortes"

Fonte: autor (2024)

Com essas concepções, torna-se perceptível os diferentes níveis de compreensão dos estudantes provocados pelo produto. Alguns estudantes fizeram uma análise mais geral, destacando fenômenos como a gravidade, enquanto outros

estabeleceram uma ligação direta entre o evento e as leis de Newton. A menção frequente à 'ação e reação' revela que a interação entre as forças foi bem visualizada, embora algumas respostas indiquem a necessidade de maior precisão ao descrever como o sistema de forças resultou na queda da parede.

Buscou-se entender se a metodologia era capaz de despertar maior interesse e motivação pelo aprendizado da disciplina após a aplicação do produto educacional. Esse aspecto foi observado não apenas durante as discussões que finalizaram após as etapas da aplicação, mas também após todo o processo. Várias vezes, o professor recebeu mensagens dos estudantes compartilhando vídeos em que identificavam falsas explicações e demonstrações errôneas de conceitos científicos. Essas atitudes eram esperadas na estratégia de aplicabilidade e planejamento do produto, pois ele não apenas evidencia, em vídeos virais, erros antes não percebidos, mas também proporciona aos estudantes uma nova mentalidade ao analisar conteúdos populares nas mais diversas plataformas de mídia digital.

Isso demonstra, todavia, o desenvolvimento de habilidades críticas e investigativas, essenciais para a interpretação de informações científicas no mundo digital. O estímulo a essas habilidades nos estudantes é outro ponto fundamental, relacionado à teoria da autoeficácia, defendida por Bandura (1993), que sugere que a confiança do aluno em sua própria capacidade de aprender influencia diretamente seu desempenho.

Ao utilizar o manual e perceber que consegue identificar erros e acertos nos vídeos analisados, o estudante fortalece sua autoeficácia, o que pode levá-lo a se engajar mais ativamente não apenas na disciplina, mas também em outras áreas das ciências. À medida que avançavam no uso do manual e recebiam feedback do professor e dos colegas, demonstravam maior confiança para argumentar suas conclusões. Isso reforça a ideia de que o aprendizado ocorre não apenas pela recepção passiva de informações, mas também por meio da interação social e do reforço positivo, elementos essenciais na construção da autoeficácia.

A perspectiva dos estudantes também contribui para verificar se o produto educacional consegue atender a diferentes perfis de aprendizagem, contemplando tanto aqueles com maior facilidade em Física quanto os que apresentam dificuldades. Isso possibilita ajustes e refinamentos no material, tornando-o mais inclusivo e eficiente para diferentes públicos.

Os relatos dos estudantes indicaram que o uso do manual tornou a disciplina de Física mais interessante e relevante para suas vidas. Para muitos, a possibilidade de questionar vídeos e detectar erros de explicação gerou um sentimento de empoderamento intelectual. Essa percepção reforça a ideia de que o aprendizado não ocorre isoladamente, mas é moldado por influências sociais e contextuais, ampliando a capacidade de análise crítica e prática em suas decisões. Destaca-se, nesse sentido, a autorreatividade, característica fundamental da autonomia, segundo Bandura (2001).

Mesmo com um excelente rendimento nas etapas de aplicação, é importante comentar sobre a influência da 'cultura da pontuação' ou da promoção facilitada. Frequentemente, os estudantes perguntavam ao professor se o preenchimento do formulário investigativo valia pontuação. Esse comportamento foi observado em todas as turmas de aplicação, tanto nas turmas controle, ou seja, as que usaram o fichário B, quanto nas que utilizaram o produto educacional com o fichário A.

Embora não seja possível concluir que esse costume educacional, ao menos na região em que o produto foi aplicado, tenha interferido significativamente no processo, vale destacar que o produto não foi utilizado como estratégia de avaliação (nota). Esse é um aspecto relevante para que os professores considerem em futuras aplicações de produtos educacionais.

7 CONCLUSÃO

A aprendizagem envolve diversos fatores, como interesse, motivação e interação com diferentes contextos. Um dos desafios para os educadores é tornar as aulas mais envolventes e encontrar métodos eficazes que incentivem a aprendizagem. Nesse sentido, a utilização do produto educacional *Manual para Investigar Vídeos Populares* demonstrou ser uma abordagem inovadora no ensino de Física. Ao integrar vídeos virais nas redes sociais ao contexto escolar, o manual estabeleceu uma conexão entre o conhecimento científico e o cotidiano dos estudantes. Esse processo facilitou a contextualização dos conceitos físicos e estimulou o pensamento crítico, levando os alunos a questionarem a veracidade das informações apresentadas nos vídeos. Além disso, a aplicação dos princípios da Física como critério de análise promoveu um crescimento cognitivo significativo, evidenciado pela teoria da aprendizagem de Bandura.

O impacto pedagógico foi evidenciado pelo maior engajamento dos estudantes e pela evolução qualitativa de suas respostas durante as análises. Os estudantes demonstraram maior interesse ao perceber que os fenômenos estudados em sala tinham aplicações práticas. Os debates gerados permitiram explorar leis fundamentais, como as de Newton, de forma mais próxima à realidade dos adolescentes, favorecendo a fixação do conteúdo.

Além da compreensão dos conceitos físicos, o manual contribuiu para o desenvolvimento de habilidades como argumentação, pensamento lógico e interpretação crítica. A inclusão do roteiro investigativo foi essencial para orientar os estudantes na construção de análises mais coerentes e fundamentadas. Contudo, alguns desafios foram observados, como a dificuldade inicial dos estudantes em estabelecer conexões diretas entre os fenômenos e os conceitos físicos. Também foi identificada a necessidade de aprimorar a linguagem do roteiro investigativo para tornar as questões mais diretas e acessíveis.

Conclui-se que o uso de vídeos populares como recurso didático no ensino de Física aproxima os alunos dos conteúdos, fortalece a análise crítica e os capacita a lidar com informações científicas na era digital.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Maria Catarina Cartaxo de. **O impacto do influenciador digital no comportamento do consumidor**. 2023. Tese de Doutorado. Instituto Superior de Economia e Gestão.
- AMARAL, Marta T. do; **Hipermídia em Educação: Um novo paradigma na construção do conhecimento**; Artigo Revista Espaço Acadêmico, Nº 37, 2004. Acesso em 07/ 10/ 2024
- ANDRADE, Lilian Noiman de. **Uma proposta de ensino de eletricidade e magnetismo com utilização de aparato experimental para a aprendizagem no ensino médio integral**. 2022.
- ARAUJO, André Luiz Corrêa de. **Física ondulatória para o ensino médio**. 1999.
- ARAÚJO, Israel Marinho. Ensino e aprendizagem de força mediados por tecnologias digitais: **análise de autoeficácia em Física do Ensino Médio**. 2022
- ARAUJO, T., Neijens, P., & Vliegenthart, R. (2017). **Getting the word out on Twitter: The role of influentials, information brokers and strong ties in building word-of-mouth for brands**. International Journal of Advertising, 36(3), 496–513. <https://doi.org/10.1080/02650487.2016.117376>
- AYMARD, Marta Regina Greche. **O influenciador digital como canal de distribuição alternativo**. 2023. Tese de Doutorado.
- BALABAN, D. C., Szabolcs, J., & Chirică, M. (2022). **Parasocial relations and social media influencers' persuasive power**. Exploring the moderating role of product involvement. Acta Psychologica, 230 <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2022.103731>
- BANDURA, A. (2006). **Autobiografia**. MG Lindzey & WM Runyan (Eds.) Uma história da psicologia na autobiografia (Vol. IX). Washington, DC: Associação Americana de Psicologia.
- BANDURA, A. A evolução da teoria social cognitiva. In: BANDURA, A., AZZI, R. G., POLYDORO, S. (orgs.). **Teoria Social Cognitiva: Conceitos Básicos**. Porto Alegre: Artmed, 2008. pp. 15-42.
- BANDURA, A. Self-efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral **Change**. **Psychological Review**, v. 84, n. 2, pp. 191-215, 1977b. Disponível em <<https://www.susana.org/en/knowledge-hub/resources-and-publications/library/details/4524#>>. Acesso em 06 out. 2024.a
- BANDURA, A. (1993). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. Educational Psychologist, 28(2), 117–148. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2802_3
- BANDURA, A. **Social learning theory**. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1977a.

- BANDURA, A. Social Foundations of Thought and Action: a Social Cognitive Theory. Nova York: Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1986.
- BANDURA, A. (2001). Social cognitive theory: An agentic perspective. Annual Review of Psychology, 52, 1–26. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.1>
- BANDURA, A.; ROSS, D.; ROSS, S.A. **A comparative test of the status envy, social power, and secondary reinforcement theories of identificatory learning**. Journal of Abnormal and Social Psychology, v.67, p.527-534, ,1963.
- BANDURA, A.; Vicarious processes: a case of no-trial learning. In: BERKOWITZ, L. (Ed.). **Advances in experimental social psychology**. New York: Academic Press, 1965. v.2, p.1-55.
- BARTA S., Belanche, D., Fernández, A., & Flavián, M. (2023). **Influencer marketing on TikTok: The effectiveness of humor and followers' hedonic experience**. Journal of Retailing and Consumer Services, 70. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2022.103149>
- BASSO, Itacy Salgado. Significado e sentido do trabalho docente. **Cadernos cedex**, v. 19, p. 19-32, 1998.
- BAUCKHAGE, Christian; HADIJI, Fabian; KERSTING, Kristian. How viral are viral videos?. In: **Proceedings of the International AAAI Conference on Web and Social Media**. 2015. p. 22-30.
- BBC NEWS BRASIL. O que a campanha #MeToo conseguiu mudar de fato? **BBC**, 21 maio 2018.
- BOPSIN, G. B.; GUIDOTTI, C. Crenças de autoeficácia: uma revisão de literatura no contexto do ensino de física. **Revista de Enseñanza de la Física**, v. 33, n. 1, p. 7- 19, 2021.
- BORGES, Andréa Fortuna de Freitas. **Jornalismo profissional em crise: alternativas de atuação fora do mercado tradicional**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- BORGES, V. D.. As leis de Newton e a sua interdisciplinaridade. 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.
- BRITNER, S. L.; PAJARES, F. Sources of science self-efficacy beliefs of middle school students. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 43, n. 5, p. 485–499, 2006.
- BROXTON, Tom et al. Catching a viral video. **Journal of intelligent information systems**, v. 40, p. 241-259, 2013.
- CANALTECH. **Facebook**. Disponível em: <https://canaltech.com.br/empresa/facebook/>. Acesso em: 4 dez. 2024.

- CHAVES, Eduardo. **Resumo de palestra de Alvin Toffler** In: EDUTECNET (Grupo de Discussão em Tecnologia Educacional) [on-line]. Disponível na Internet:
- CHU, S.-C., & Kim, Y. (2011). **Determinants of consumer engagement in electronic word-of-mouth (eWOM) in social networking sites**. International Journal of Advertising, 30(1), 47–75. <https://doi.org/10.2501/IJA-30-1-047-075>
- CHUNG, S., & Cho, H. (2017). **Fostering parasocial relationships with celebrities on social media: Implications for celebrity endorsement**. Psychology & Marketing, 34(4), 481–495. <https://doi.org/10.1002/mar.21001>
- CORREIA, Lorena Silva de Oliveira. **Se não tivesse viralizado seria notícia?: um estudo sobre o uso da viralização na produção de notícias**. 2023. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/18045/2/Lorena_Silva_Oliveira_Correia.pdf> Acesso em: 03 nov. 2024.
- COSTA JUNIOR, E. da et al. Um estudo estatístico sobre o aproveitamento em Física de estudantes de ensino médio e seus desempenhos em outras disciplinas. **Rev. Bras. Ensino Fís.** 2017, vol.39, n.1.
- COSTA, A. J. L., MENDES JUNIOR, H. F. **A Comunicação Viral nas redes sociais da internet: estudo de dois casos de repercussão**. Revista Comunicação, Cultura e Sociedade, v. 2, n. 1, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.30681/rccs.v3i3.63> . Acesso em: 05 out. 2024.
- DA CRUZ VIDAL, Inês Maria. **Determinantes e resultados do estabelecimento de uma relação parassocial entre um influenciador digital e os seus seguidores**. 2023.
- DE JESUS, Vitor Luiz Bastos; SASAKI, Daniel Guilherme Gomes. Vídeo-análise de um experimento de baixo custo sobre atrito cinético e atrito de rolamento. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 36, p. 1-6, 2014.
- DE QUADRO PEDUZZI, Luiz Orlando. O conceito de força no movimento e as duas primeiras leis de Newton. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 2, n. 1, p. 6-15, 1985.
- De Veirman, M., Cauberghe, V., & Hudders, L. (2017). **Marketing through Instagram influencers: The impact of number of followers and product divergence on brand attitude**. International Journal of Advertising, 36(5), 798–828. <https://doi.org/10.1080/02650487.2017.1348035>
- DESCARTES, René. **Princípios da filosofia**. São Paulo: Rideel, 2007
- DIAS, F. A. S. **APRENDIZAGEM COLABORATIVA E TECNOLOGIAS DIGITAIS**. , 2019. Disponível em: <<https://seer.faccat.br/index.php/redin/article/view/1457/920>>
- Disponível em: <[https://galileo.phys.virginia.edu/classes/609.ral5q.fall04/LecturePDF/L20-LIGHT II.pdf](https://galileo.phys.virginia.edu/classes/609.ral5q.fall04/LecturePDF/L20-LIGHT%20II.pdf)>. Acesso em: 31 out. 2024.

Disponível

em:<https://www.washingtonpost.com/local/obituaries/albert-bandura-dead/2021/07/30/b4858016-f141-11eb-a452-4da5fe48582d_story.html>. Acesso em: 11 out. 2024.

EASLEY, David et al. **Redes, multidões e mercados: Raciocinando sobre um mundo altamente conectado**. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.

edutec@edutecnet.com.br CHI, Y. and Park, E (2023), "**Counterattacking long videos: exploring the characteristics of popular instant videos and roles of producers and viewers**", *Library Hi Tech*, Vol. 41 No. 3, pp. 694-710. <https://doi.org/10.1108/LHT-05-2022-0230>

ESPINOSA, T.; ARAUJO, I.; VEIT, E. Crenças de autoeficácia em aprender Física e trabalhar colaborativamente: um estudo de caso com o método Team-Based Learning em uma disciplina de Física Básica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 12, n. 1, p. 69–94, 2019.

ESPINOSA, Tobias; ARAUJO, Ives Solano; VEIT, Eliane Angela. A influência de métodos ativos de ensino na autoeficácia discente sobre aprender Física e trabalhar colaborativamente: um estudo de caso explanatório com o método Team-Based Learning. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 16, n. 36, p. 5-22, 2020.

FIGUEIRA, Angela C. M.; ROCHA, João B. T. **Investigando as concepções dos estudantes do ensino fundamental ao superior sobre ácidos e bases**. Revista Ciências & Ideias, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 1-21, 2011.

Física de Sears & Zemansky: Volume IV: **Ótica e Física Moderna**, 2010.

FONTES, Anderson Rios et al. As redes sociais no desenvolvimento da prática pedagógica: experiência em uma escola de Mata de São João. 2023.

FOSTER, Elvis; TOWLE JR, Bradford. **Software engineering: a methodical approach**. Auerbach Publications, 2021.

Freire, P. (2005). **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1998.

FREITAS, Frederico Campos; OLIVEIRA, Adilson Jesus Aparecido de. O uso de vídeos curtos para ensinar tópicos de semicondutores. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 37, n. 3, p. 3502-1-3502-7, 2015.

GLOBO, AO **Uso de celular: MEC discutirá se a separação será só em salas de aula ou em toda a escola**. Disponível em: <<https://exame.com/brasil/uso-de-celular-mec-discutira-se-proibicao-sera-so-em-salas-de-aula-ou-em-toda-a-escola/>>. Acesso em: 9 out. 2024.

GOODRICH, Michael T.; OZEL, Evrim. Modeling the small-world phenomenon with road networks. In: **Proceedings of the 30th International Conference on**

Advances in Geographic Information Systems. 2022. p. 1-10.

GRAF, **Grupo de reelaboração de Ensino de Física**. Física I: mecânica. 7ªed. São Paulo: Edusp, 2011;

GRAF, **Grupo de reelaboração de Ensino de Física**. Física III: ELETROMAGNETISMO. 7ªed. São Paulo: Edusp, 2011;

Griffiths, David J. (2011). **Eletrodinâmica**. São Paulo: Pearson Addison Wesley.

HALLIDAY, Resnick. Walker-**Fundamentos de Física** vol. 1. Editora LTC, 2010.

HALLIDAY, Resnick. Walker-**Fundamentos de Física** vol. 2. Editora LTC, 2010.

HALLIDAY, Resnick. Walker-**Fundamentos de Física** vol. 3. Editora LTC, 2010.

HEINICH, N. **De la visibilité**: Excellence et singularité en régime médiatique. Paris: Editions Gallimard, 2012.

HEWITT, Paul G. **Física Conceitual**. 12. ed. – Porto Alegre BOOKMAN, 2015.

HWANG, K., & Zhang, Q. (2018). **Influence of parasocial relationship between digital celebrities and their followers on followers' purchase and electronic word-of-mouth intentions, and persuasion knowledge**. Computers in Human Behavior, 87, 155–173. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.05.029>

HWANG, Y., & Jeong, S.-H. (2016). **“This is a sponsored blog post, but all opinions are my own”**: The effects of sponsorship disclosure on responses to sponsored blog posts. Computers in Human Behavior, 62, 528–535. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.04.026>

Instagram. Disponível em: <<https://www.instagram.com/virginia/?hl=pt-br>>. Acesso em: 2 out. 2024.

ISMAGILOVA, E., Slade, E., Rana, N. P., & Dwivedi, Y. K. (2020). **The effect of characteristics of source credibility on consumer behaviour: A meta-analysis**. Journal of Retailing and Consumer Services, 53, 101736. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2019.01.005>

KENDRA CHERRY, M. **Albert Bandura's influence on the field of psychology**. Disponível em: <<https://www.verywellmind.com/albert-bandura-biography-1925-2795537>>. Acesso em: 11 out. 2024.

LEONTIEV, A. *O desenvolvimento do psiquismo*. Lisboa, Horizonte, 1978.

LORENZO, E. M. **A utilização das redes sociais na Educação**. Portal educação, 3ª ed., Rio de Janeiro, Clube de Autores, 2013. Disponível em: .

LOU, C., & Yuan, S. (2019). **Influencer Marketing: How Message Value and Credibility Affect Consumer Trust of Branded Content on Social Media**. Journal of Interactive Advertising, 19(1), 58–73.

<https://doi.org/10.1080/15252019.2018.1533501>

MACHADO, N.J. **Epistemologia e didática**: as concepções de conhecimento e inteligência e prática docente. São Paulo: Cortez, 1995.

MARTINS, Gabriela Trindade; FURLAN, Fernando Palma Pimenta. A RESPONSABILIDADE CIVIL POR VIOLAÇÃO DE DIREITOS AUTORAIS EM CONTEÚDO DIGITAL NA INTERNET. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 10, p. 3093-3104, 2024.

MIGLIANI, R. **O PANORAMA MUNDIAL DO DIGITAL EM 2024: 5 BILHÕES DE USUÁRIOS DE MÍDIA SOCIAL - WeAreSocial e MeltWater [Resumo e Relatório Completo]**. **Amper**, 5 fev. 2024. Disponível em: <<https://www.amper.ag/post/panorama-digital-2024-insights-global-report>>. Acesso em: 3 out. 2024

MORAIS, T. I. **Introdução ao Ensino da Física**. Rio de Janeiro: Clube de Autores, 2023.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação na sala de aula**. Brasília: Editora da UnB. 185p. 2006.

MOREIRA, Marco A. O que é afinal aprendizagem significativa? Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, **Instituto de Física, UFMT**, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2010. Disponível em: <<http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2024.

MOREIRA, Marco Antonio. Desafios no ensino da física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, p. e20200451, 2021.

MUELLER E RUDOLPH. **Luz e Visão**. 1982, Biblioteca científica, Rio de Janeiro.

NAGUMO, E. O uso do aparelho celular dos estudantes na escola. **Dissertação** (Mestrado em Educação). Universidade de Brasília. Brasília-DF, 2014.

National Geographic. Disponível em: <<https://www.nationalgeographic.pt/>>. Acesso em: 4 dez. 2024.

NEWMAN, N. **Overview and key findings of the 2023 Digital News Report**. Disponível em: <<https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/digital-news-report/2023/dnr-executive-summary>>. Acesso em: 3 out. 2024.

NEWTON, Isaac. Principia: **Princípios Matemáticos de Filosofia Natural** (Livro I). 1ed. São Paulo: Edusp, 1990.

NUNES, Matheus Mantuani. Perspectivas à regulação da atividade de influenciador digital no Brasil. **Revista de Direito**, v. 16, n. 01, p. 01-21, 2024.

OLIVIERI, F. **Lembra do Myspace? Instagram revive nostalgia com função inspirada na rede febre nos anos 2000**. Disponível em: <<https://exame.com/tecnologia/lembra-do-myspace-instagram-revive-nostalgia-c>>

om-funcao-inspirada-na-rede-febre-nos-anos-2000/>. Acesso em: 4 dez. 2024.

PAJARES, F. (2004). **Albert Bandura: Esboço biográfico**. Disponível em: <<https://albertbandura.com/bandura-bio-pajares/albert-bandura-bio-sketch.html>>. Acesso em: 10 out. 2024.

PAJARES, F. Current Directions in Self-efficacy Research. In: MAEHR, M.; PINTRICH, P. (Org.). **Advances in motivation and achievement**. Greenwich, CT: JAI Press, 1997. p. 1-49.

PAPALIA, D.E; OLDS, S.W; FELDMAN, R.D. **Desenvolvimento Humano**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

PAVIANI, Jayme. Interdisciplinaridade: conceitos e distinções. 2. Ed. Caxias do sul, RS: Educs, 2008.

PESCE, Lucila. (2007). As contradições da institucionalização da educação a distância, pelo Estado, nas políticas de formação de educadores: resistência e superação. In: **Revista HISTEDBR On-line (UNICAMP)**, v. 1, n. 26, pp. 183-208, jun.

Qual o tempo médio do brasileiro nas redes sociais? Disponível em: <<https://www.portalinsights.com.br/perguntas-frequentes/qual-o-tempo-medio-do-brasileiro-nas-redes-sociais>>. Acesso em: 3 nov. 2024.

QUALIBEST, E. **Influenciadores digitais já são considerados por 25% dos internautas que os seguem para as decisões de compra**. Disponível em: <<https://www.institutoqualibest.com/blog/influenciadores-digitais-ja-sao-considerados-por-25-dos-internautas-que-os-seguem-para-as-decisoes-de-compra/>>. Acesso em: 3 out. 2024.

R7.COM. **Dopamina Digital: como o algoritmo e o fluxo de vídeos curtos das redes sociais alteram nosso cérebro e nosso comportamento**. Disponível em: <<https://estudio.r7.com/dopamina-digital-videos-curtos-algoritmo-comportamento-cerebro-15042024>>. Acesso em: 6 out. 2024

RECUERO, R. Redes Sociais na Internet, Difusão de Informação e Jornalismo: Elementos para discussão. In: SOSTER, Demétrio de Azeredo; FIRMINO, Fernando.. (Org.). **Metamorfoses jornalísticas 2: a reconfiguração da forma**. Santa Cruz do Sul: UNISC, 2009, v. , p. 1-269. Disponível em: <http://www.pontomidia.com.br/raquel/artigos/artigoredesjornalismorecuero.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2024.

RECURERO, R. A rede é a mensagem: **Efeitos da Difusão de Informações nos Sites de Rede Social**. In: Eduardo Vizer. (Org.). Lo que McLuhan no previu. 1ed. Buenos Aires: Editorial La Crujía, 2012, v. 1, p. 205-223. [versão rascunho/draf]. Disponível em: <http://www.pontomidia.com.br/raquel/arquivos/redemensagem.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2024.

RESNICK, HALLIDAY, WALKER. **Fundamentos da física gravitação, ondas e**

termodinâmica. 10ª edição – Rio de Janeiro GEN 2016.

ROTH, A., & Zawadzki, T. (2018). **INSTAGRAM AS A TOOL FOR PROMOTING SUPERFOOD PRODUCTS**. *Annals of Marketing Management and Economics*, 4(1), 101–113. <https://doi.org/10.22630/amme.2018.4.1.8>

SANTOS, Rodrigo Otávio dos. Algoritmos, engajamento, redes sociais e educação. **Acta Scientiarum. Education**, v. 44, 2022.

SANTOS, Valmaria Lemos da Costa; SANTOS, José Erimar dos. As redes sociais digitais e sua influência na sociedade e educação contemporâneas. **Holos**, v. 6, p. 307-328, 2014.

SERWAY, R. A. **Princípios de Física: Óptica e Física Moderna**. 2007, Vol. 4

SixDegrees: sete curiosidades sobre a primeira rede social do mundo. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/listas/2020/05/sixdegrees-sete-curiosidades-sobre-a-primeira-rede-social-do-mundo.ghtml>. Acesso em: 4 dez. 2024.

SODRÉ, M; PAIVA, R. **Informação e boato na rede**. In: SILVA, G. et al. (org). *Jornalismo contemporâneo: figurações, impasses e perspectivas*. Salvador: Brasília: Edufba/Compós, 2011. p.21-32.

SOUSA, Jordana Yrla de Jesus; MACÊDO, Haroldo Reis Alves de; ALVES JÚNIOR, Pedro José Feitosa. **REVISÃO SOBRE O CONCEITO DE FORÇA: DA GRÉCIA ANTIGA AOS TEMPOS MODERNOS**.

SOUZA, Cyntia Franciele Leite et al. Entendendo o uso de vídeos como ferramenta complementar de Ensino. **Journal of Health Informatics**, v. 11, n. 1, 2019.

SOUZA, Eliete. **O uso da tecnologia digital na educação: um estudo de caso em uma Escola Técnica Estadual de uma cidade do interior paulista**. Editora Dialética, 2024.

SPITULNIK, Debra. Anthropology and mass media. **Annual review of Anthropology**, p. 293-315, 1993.

TEORIA CORPUSCULAR. Disponível em: https://lief.if.ufrgs.br/pub/cref/n25_Alvarenga/teoria_corpuscular.htm. Acesso em: 31 out. 2024.

THE EDITORS OF ENCYCLOPEDIA BRITANNICA. **social learning**, 13 set. 2019. (Nota técnica).

VIANA, Beatriz da Silva et al. **Redes sociais em pauta: uma análise sobre o uso de postagens virais como critério de noticiabilidade**. 2023.

YAMAMOTO, Rafael Yuri. **A interdisciplinaridade e o ensino de física: estudo de caso na Óptica**. 2019.

ZHAO, Y., Wang, L., Tang, H., & Zhang, Y. (2020). **Electronic word-of-mouth and**

consumer purchase intentions in social e-commerce. Electronic Commerce Research and Applications, 41, 100980.
<https://doi.org/10.1016/j.elerap.2020.100980>

ANEXO A: Questionário sondagem

1. Você tem perfil nas redes sociais?

☐ Não* ☐ Sim**

** O questionário deve ser encerrado;*

*** O questionário deve ser para as perguntas 2.1 a 2.6;*

2.1. Seu perfil na rede social é aberto para o público ou restrito aos seus seguidores?

☐ Aberto para o público ☐ Restrito aos meus seguidores

2.2. Você usa as redes sociais todos os dias?

☐ Sim ☐ Não

2.3. Quais redes você tem um perfil?

☐ Instagram ☐ Plataforma X (Twitter)
☐ TikTok ☐ YouTube
☐ Facebook ☐ Outro: _____

2.4. Nas redes sociais, já encontrou vídeos com conteúdo que você considerou falso?

☐ Sim ☐ Não

2.5. Dos conteúdos das redes que você acha interessante, você compartilha com outras pessoas?

☐ Sim ☐ Não

2.6. Você adquire conhecimento científico pelas redes sociais, seja por vídeos, imagens ou textos?

☐ Sim ☐ Não

ANEXO B: Produto educacional

Na página seguinte o produto educacional está apresentado na íntegra, como um arquivo na forma escrita.

Produto Educacional



Manual para **investigar** cientificamente vídeos populares

Jhonatan Saraiva dos Santos
Lázaro Luis de Lima Sousa
(orientador)

Mossoró-RN, agosto de 2024

Manual para investigar cientificamente vídeos populares
Produto Educacional

Jhonatan Saraiva dos Santos & Lázaro Luis de Lima Sousa
Autores

Este é um produto educacional derivado de pesquisas em Ensino de Física e propõe o uso de um questionário como mapa para desvendar a veracidade de vídeos populares, auxiliando a compreensão do mundo ao redor, aplicando conceitos científicos aprendidos em sala de aula. Todos os direitos estão reservados aos seus autores, e por isso é proibida qualquer venda, comercialização, reprodução física ou eletrônica sem autorização prévia.

INSTITUTO DE ENSINO: Universidade Federal Rural do Semi-Árido
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO: Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, polo 9, Mossoró-RN
ÁREA DE CONHECIMENTO: Educação
TÍTULO DO PRODUTO EDUCACIONAL: Manual para investigar cientificamente vídeos populares
PÚBLICO-ALVO: Estudantes do 1º ao 3º ano do Ensino Médio
AUTORES: Jhonatan Saraiva dos Santos & Lázaro Luis de Lima Sousa (orientador)
DATA: 16/08/2024

Este Produto Educacional está disponível no site <https://mnpes.ufersa.edu.br/>

Mossoró-RN, agosto de 2024

Sumário

P1. Apresentação	113
P2. Justificativa	114
P3. Objetivos	115
P4. Teoria da Aprendizagem de Albert Bandura	116
P4.1. A Teoria de Aprendizagem Social de Albert Bandura	116
P4.2. A Importância da Aprendizagem Crítica em Física	118
P5. As redes sociais e os vídeos virais	120
P5.1. O que são vídeos virais?	120
P5.2. As principais redes sociais	121
P6. O uso dos vídeos em ambientes educacionais	128
P7. Resultados esperados	141
P8. Considerações finais	142
P9. Referências bibliográficas	143
Encarte 1: Fichário Investigativo A	144
Encarte 2: Fichário Investigativo B	149
Encarte 3: Questionário	151

P1. Apresentação

Este produto educacional, chamado de “*Manual para investigar cientificamente vídeos populares*”, serve como ferramenta de pesquisa para analisar e investigar, cientificamente, vídeos compartilhados em redes sociais, usando a teoria de aprendizagem observacional de Albert Bandura. Tem o objetivo de capacitar os estudantes a reconhecerem se os vídeos são verdadeiros ou falsos, bem como incentivar o uso de vídeos virais por parte dos professores para promover o uso das competências adquiridas no meio educacional. Esse produto fornece aos estudantes uma ferramenta analítica, prática e crítica, incentivando a análise de conteúdo audiovisual, o pensamento crítico e a aplicação do conhecimento físico de forma contextualizada. Ele incentiva a aprendizagem ativa e investigativa, enquanto cultiva habilidades de argumentação científica e análise exploratória. Um aspecto importante é o incentivo à reflexão sobre a credibilidade no consumo de informações pelas redes sociais, usadas como fonte de informação consciente e responsável.

O *Manual para investigar cientificamente vídeos populares* é composto por uma descrição sobre a teoria da aprendizagem de Bandura; um levantamento das características dos vídeos; um resumo sobre os apontamentos abordados na Física Geral; uma sequência didática para o uso do produto educacional; e um encarte com o fichário de avaliação.

P2. Justificativa

A criação deste produto foi incentivada pelo aumento da disseminação de vídeos nas redes sociais que tratam de conceitos científicos de forma incorreta e/ou distorcida. A ideia é fornecer aos educadores um instrumento didático que possibilite o ensino de física de forma interativa e envolvente, além de fornecer aos estudantes um método de aplicação dos conhecimentos adquiridos em contextos diários. Espera-se que este produto educacional seja utilizado para uma melhor compreensão dos estudantes, além do entendimento sobre os princípios físicos, aumentando a capacidade e habilidades dos estudantes em reconhecer e corrigir erros conceituais em conteúdos audiovisuais, além de estimular uma posição investigativa e crítica dos estudantes na busca de informações nas redes sociais.

Este roteiro pode ser aplicado, além de em ambientes educacionais, em clubes de ciências, projetos de iniciação científica e atividades extracurriculares. É possível ser ajustá-lo para outras áreas responsáveis pela análise crítica de conteúdos midiáticos. O produto é adaptável e pode ser usado em diversos espaços educativos, incluindo escolas públicas e privadas, bem como programas de treinamento de professores. A metodologia pode ser ampliada para englobar outros tipos de mídia, como imagens e textos, além de dois vídeos.

P3. Objetivos

O objetivo geral deste produto educacional é utilizar vídeos virais em plataformas digitais para a análise científica, com base nos apontamentos trabalhados em sala de aula, nas aulas de Física, para estudantes do Ensino Médio. Os vídeos escolhidos devem gerar desconfiância nos usuários de redes sociais e não precisam ser necessariamente falsos. Há vídeos que, por desconhecimento científico, são considerados falsos, mas na realidade não são. Os objetivos específicos são:

- Dotar os estudantes com habilidades críticas sobre os conteúdos disponibilizados nas plataformas de conteúdo digital, em formato de vídeos;
- Aplicar a teoria da aprendizagem de Bandura;
- Discutir sobre a veracidade dos conteúdos virtuais;
- Disponibilizar uma ferramenta de análise de vídeos para estudantes;
- Conectar o uso da ciência aplicada à cultura do consumo de informação.

P4. Teoria da Aprendizagem de Albert Bandura

A proposta deste produto educacional é baseada na teoria de aprendizagem social de Albert Bandura, conhecida também como aprendizagem observacional, que foi utilizada como referencial teórico de ensino. Onde será transposta em uma aplicação prática de princípios físicos para analisar criticamente vídeos de mídia social. Esta fundamentação teórica é oferecida de maneira que possa ser um norte para professores de educação básica, permitindo uma implementação eficiente do roteiro de investigação de forma clara e prática.

P.4.1. A Teoria de Aprendizagem Social de Albert Bandura

A teoria da aprendizagem social, desenvolvida pelo psicólogo canadense Albert Bandura, enfatiza a importância da observação, imitação e modelagem no processo de aprendizagem. De acordo com Bandura (1999), grande parte do comportamento humano é aprendida por meio da observação de outros, seja em um ambiente social ou virtual. Ele também destaca que a autoeficácia se baseia em quatro principais fontes de percepção: (1) experiências diretas (os resultados das próprias ações), (2) experiências vicárias (a observação dos resultados das ações de outras pessoas), (3) persuasões verbais (a opinião de outros sobre o desempenho) e (4) estados fisiológicos (como emoções e sentimentos).

Com o avanço das redes sociais, especialmente após a pandemia, os vídeos curtos e plataformas audiovisuais ganharam grande destaque. As sociedades, estudantes e demais usuários vêm sendo influenciados em seu dia a dia, seja na forma de falar, vestir-se, comportar-se ou até mesmo em questões relacionadas à educação.

O que Bandura chama de modelação eletrônica (Bandura, 2002a; Braithwaite, 1994) é descrito como um processo em que “as influências sociocognitivas instruem as pessoas em novas ideias e práticas e as motivam a adotá-las. Redes sociais multiconectadas proporcionam o caminho potencial para a difusão, pelo qual se espalham e são assistidas”.

Esse avanço tem influenciado significativamente a maneira como os estudantes aprendem. Um exemplo notório disso ocorreu com um colega meu, que relatou uma situação enfrentada com seus estudantes. Certo dia, ele foi questionado sobre conceitos discutidos em uma aula anterior, pois os estudantes haviam assistido a um vídeo em uma plataforma digital que, segundo eles, contradiz o que o professor havia ensinado. Esse caso ilustra como, muitas vezes, os estudantes demonstram uma crença maior em vídeos encontrados na internet do que nas explicações dadas pelos próprios professores em sala de aula.

Ao aprofundar-se no caso, os estudantes justificaram sua posição argumentando que o criador do vídeo tinha muitos seguidores nas redes sociais. Esse fato corrobora as ideias de Bandura, que apontam que figuras de elevada influência social têm maior probabilidade de impactar o comportamento e as crenças de outras pessoas. Isso ocorre a tal ponto que tudo o que essas figuras dizem é frequentemente aceito como verdade ou como uma certeza digna de ser imitada ou modelada.

A partir desse cenário, observa-se que a aprendizagem por observação envolve quatro processos principais que são descritos no Quadro 4.

Quadro 4: Os principais processos da aprendizagem por observação, segundo Bandura

Processo	Descrição
Atenção	O indivíduo deve prestar atenção no modelo que está demonstrando o comportamento ou conceito. Essa atenção é influenciada por aspectos relacionados ao modelo, como seu status e poder; pelo comportamento em si, levando em conta sua complexidade e o valor que lhe é dado; e pelo observador, incluindo suas habilidades de processamento de informações e os elementos que captam mais sua atenção
Retenção	O indivíduo deve ser capaz de lembrar dos detalhes do comportamento ou conceito observado. Há duas maneiras fundamentais de representação: uma delas é a formação de imagens mentais, como visualizar uma fatia de pizza em um prato ao falar sobre o ato de comer; e a outra é a codificação em palavras, como as orientações para fazer uma receita de pizza
Reprodução	O indivíduo deve ter a capacidade de reproduzir o comportamento ou aplicar o conceito. Aqui entende-se que modelagem frequentemente proporciona apenas uma noção básica de como se realizam comportamentos motores complexos. Eventuais desvios são ajustados por meio de um processo de tentativa e erro
Motivação	O indivíduo deve ter um motivo para imitar o comportamento ou aplicar o conceito, geralmente influenciado por reforços ou punições percebidas. É fundamental que ele receba reconhecimento social, seja por parte do observador, ou que as repercussões do comportamento do modelo sejam vistas como motivadoras pelo observador

Fonte: Informações adaptadas de Bandura (1977a)

Ao aplicar esse modelo, nosso aluno poderá visualizar os vídeos de maneira mais crítica e eficiente, desenvolvendo uma interpretação física mais aprofundada. Isso é especialmente relevante no contexto atual, em que o avanço das plataformas digitais, como TikTok®, Instagram (com seus vídeos no formato *Reels*) e YouTube® (com os *Shorts*), tem popularizado vídeos curtos, geralmente com duração de até 60 segundos. Esses vídeos, por sua natureza, incentivam tanto os criadores quanto os consumidores a se adaptarem a esse formato mais breve.

P.4.2. A Importância da Aprendizagem Crítica em Física

Como já comentado, nesta era digital, as pessoas estão gastando cada vez mais tempo em redes sociais e plataformas de streaming, especialmente em vídeos curtos. Não é difícil perceber que estudantes e pessoas leigas ficam mais expostos tanto a desinformação quanto a conteúdos pertinentes relacionados à física, à ciência e a outros temas variados. No entanto, a facilidade de acesso também tem gerado um problema significativo: muitas pessoas, preocupadas em ganhar seguidores ou se tornar influenciadores, acabam abordando tópicos científicos sem qualquer embasamento.

Esse fenômeno representa um grande perigo, pois informações mal apresentadas nas redes sociais podem ter um impacto imenso, alcançando centenas de milhares ou até milhões de pessoas. O acesso dos conteúdos que não agregam valor ao conhecimento ocorre de forma rápida e descontrolada, ampliando a disseminação de informações equivocadas.

Pesquisas indicam que já nascemos, crescemos e convivemos com concepções alternativas sobre conceitos físicos. Essas concepções, muitas vezes erradas, surgem do convívio social ou de interpretações inadequadas do que foi ensinado durante a formação escolar. Quando conteúdos científicos são divulgados sem análise criteriosa, sem averiguar sua veracidade, acabam gerando uma falsa impressão de autenticidade e podem reforçar essas concepções equivocadas tanto em leigos quanto em estudantes em processo de desenvolvimento do conhecimento científico.

Portanto, torna-se evidente a necessidade de os estudantes desenvolverem um pensamento crítico, associado a um entendimento sólido de física, para

identificar e questionar informações incorretas.

O roteiro de investigação proposto busca capacitar os estudantes a:

- Identificar se o conteúdo do vídeo representa um fenômeno físico verdadeiro;
- Avaliar a precisão das explicações científicas apresentadas no vídeo;
- Criticar e desenvolver argumentos baseados em princípios físicos para corrigir eventuais equívocos;
- Conduzir investigações adicionais para verificar a autenticidade do vídeo, incluindo análises de edição, reversão ou montagem.

P5. As redes sociais e os vídeos virais

As redes sociais se tornaram um dos principais meios de comunicação e interação na era digital. Inicialmente criadas para aproximar familiares e amigos, facilitando a troca de mensagens e reduzindo distâncias, essas plataformas evoluíram para sistemas multifuncionais com alcance global, impactando aspectos sociais, políticos e econômicos.

O conceito de rede social baseia-se na criação de perfis virtuais, onde os usuários podem compartilhar informações sobre sua vida, localização, fotos, vídeos, opiniões e outros conteúdos, como bate-papo em tempo real. Com a expansão dessas plataformas, as informações começaram a ser propagadas de maneira desenfreada, permitindo que tendências, ideias e notícias se espalhem globalmente em questão de minutos.

Assim como os automóveis dependem de combustível para se movimentar, as redes sociais precisam de seus vídeos para impulsionar o engajamento e prolongar o tempo de permanência dos usuários em suas plataformas. Os vídeos virais ou populares são o "combustível" dessas redes. Eles já fazem parte da rotina das pessoas, sendo frequentemente a primeira coisa que procuram ao acordar ou nos momentos de tédio. Seja para entretenimento, aprendizado ou até mesmo para tomar decisões importantes, os usuários recorrem a vídeos em plataformas como TikTok®, de conteúdos curtos e dinâmicos, ou YouTube®, com produções mais elaboradas.

Os vídeos possuem uma capacidade diferenciada de prender a atenção do público de forma interativa, viralizando em minutos e alcançando audiências inesperadas, muitas vezes em escala global.

P.5.1. O que são vídeos virais?

Outro fator central no engajamento dos usuários são os chamados vídeos virais, que tornam os conteúdos extremamente populares. Um vídeo popular envolve diversos elementos, mas o que mais chama a atenção é a viralização, que pode

permitir que milhões de pessoas o assistam, seja na sua localidade, no país ou até no mundo inteiro. Esse fenômeno pode ocorrer em questão de minutos ou se desenvolver ao longo do tempo, dependendo, é claro, da plataforma.

Essa enorme quantidade de visualizações ocorre devido ao engajamento gerado pelo vídeo, como curtidas, compartilhamentos e comentários, que são fatores essenciais para torná-lo viral. Uma grande pergunta que surge, especialmente para influenciadores que divulgam milhares de vídeos diariamente, é: qual é a fórmula perfeita para transformar um vídeo em algo viral?

O que faz um vídeo se tornar viral pode variar bastante, mas geralmente envolve uma combinação de criatividade, relevância social, humor e o chamado "efeito surpresa", algo que prende a atenção do público. Esse é o momento de identificação, que desperta no espectador o desejo de interagir com o conteúdo de alguma forma.

Para Costa (2014, p. 5), a definição de conteúdo viral está associada à ideia de contaminação, comparando-o a um vírus que se espalha rapidamente e precisa ser contido para evitar danos. Curiosamente, tanto vídeos simples, gravados de maneira despretensiosa com um celular, quanto campanhas de marketing extremamente bem planejadas podem atingir um vasto público e se tornar virais. Além disso, existe o recurso do impulsionamento, quando plataformas são remuneradas para ampliar o alcance de um vídeo, atingindo um número ainda maior de usuários.

Não se pode esquecer das trends, tendências que surgem a partir da replicação de conteúdos virais. Um exemplo recente ocorreu nas eleições municipais de São Paulo, quando um candidato à prefeitura atirou uma cadeira em outro durante um debate. Esse incidente causou alvoroço nas redes sociais, gerando uma infinidade de vídeos e discussões sobre o tema, tornando-se uma trend que dominou as plataformas.

Esse tipo de conteúdo demonstra que, além de entreter, os vídeos virais podem ter impactos sociais tanto positivos quanto negativos.

P.5.2. As principais redes sociais

A rede social chamada de Facebook®, criado em 2004 por Mark Zuckerberg

que se tornou uma das pessoas mais ricas do mundo, inicialmente disponível apenas para estudantes da universidade de Harvard, expandiu sua atuação em outras universidades e, posteriormente, para o público em geral. A Figura 4 mostra a tela de abertura do Facebook®.

Figura 70: A tela de abertura do Facebook®



Fonte: <https://pt-br.facebook.com>, acesso em outubro de 2024

Em 2006, essa rede trouxe novas perspectivas sobre as mídias sociais, mais alinhadas a uma revista pessoal, com a criação do feed de notícias, o grande coração da plataforma, conectando os usuários de forma contínua com as atividades de seus amigos. No ano de 2007, o botão de curtir foi criado no Facebook®, permitindo que os usuários indicassem que gostavam das publicações visualizadas, sendo uma interação, uma avaliação sem a necessidade de comentários.

As mensagens instantâneas e as notificações foram implementadas em 2008. Elas tornavam o Facebook® mais interativo com experiências mais dinâmicas. As notificações davam alertas sobre as interações, como comentários e curtidas nas postagens. Só em 2009, foi lançado o aplicativo do Facebook® para aparelhos móveis, permitindo novas funcionalidades e impulsionando a tendência de que novas redes sociais precisariam ser acessadas, como sites e aplicativos.

Por essas razões, muitos perfis pessoais e profissionais foram criados no Facebook®, que então, se tornava uma vitrine para pessoas e empresas. Como exemplos, pessoas poderiam divulgar acontecimentos sobre suas vidas a parentes distantes. No caso de empresas pequenas ou trabalhadores autônomos, essa rede social foi uma saída, a custo zero, para divulgar trabalhos e produtos que antes não tinham a possibilidade de divulgação na televisão, rádio ou jornal, atingindo públicos com interesses diretos.

A partir daí, as redes sociais ganharam mais espaço e impulso com o lançamento do Twitter®, em 2006, que foi chamado de X a partir de 2023, e focou na disseminação rápida de ideias através de mensagens curtas, chamadas de *tweets*, de até 140 caracteres, inspirado nos limites de mensagem de texto via celular, mas oferecendo a possibilidade de informar sobre os assuntos mais comentados naquele período, permitindo a troca de notícias e interações públicas, seja localmente ou em escala global. A Figura 5 mostra a tela de abertura do X, na atualidade.

Figura 71: A tela de abertura do X, antigo Twitter®



Fonte: <https://x.com>, acesso em outubro de 2024

O aplicativo foi lançado em 2008, tanto para iPhone quanto para dispositivos Android, facilitando o uso da rede social em smartphones. Foi em 2009 que o X lançou as funcionalidades da *hashtag* e dos *retweets*. A palavra *hashtag* é um termo composto da língua inglesa que foi usado para definir a combinação de uma palavra ou um conjunto de letras precedida pelo símbolo cerquilha, o #, usado para categorizar conteúdos e facilitar a busca por conteúdos semelhantes.

Desta forma, quando um usuário adiciona uma hashtag a uma postagem, o termo se torna um *link* que, ao ser clicado, direciona o usuário para outras postagens de outros usuários que contêm a mesma *hashtag*. É uma função usada até hoje. Como exemplo, a *hashtag* #tbt, do inglês "*throwback thursday*" que, em tradução livre, significa a "*quinta-feira do retorno ao passado*", é usada nas redes sociais para marcar postagens nostálgicas, na própria quinta-feira, geralmente fotos ou vídeos antigos que remetem a lembranças e memórias do passado, seja um passado distante ou mais recente.

A Figura 6 mostra uma postagem da CBF, Confederação Brasileira de Futebol, ao lembrar o trio de jogadores Pelé, Gérson e Garrincha.

Figura 72: Twitte com a hashtag #tbt no X, no perfil da CBF



Fonte: <https://x.com>, acesso em outubro de 2024

Os *retweets* permitiam que os usuários compartilhassem postagens de outras pessoas com seus próprios seguidores, ajudando a disseminar rapidamente informações e notícias.

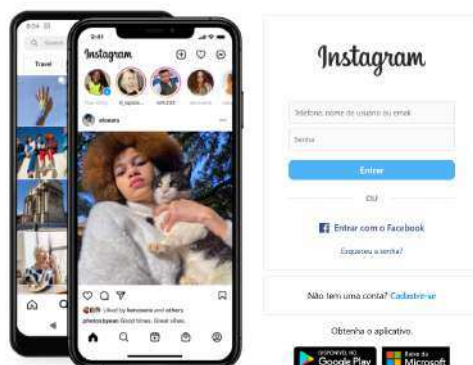
A funcionalidade do envio de fotos foi implementada no X em 2011, permitindo que os usuários adicionassem fotos aos seus *tweets*. Foi no início de 2015 que a funcionalidade de upload de vídeos e de GIFs⁸ animados chegou ao X. Com essa atualização, seus usuários passaram a poder gravar, editar e postar vídeos diretamente na plataforma, dando maiores possibilidades de uso a estes recursos e ampliando o poder de interação entre os usuários.

Essas evoluções mostraram a adaptação do X, visando ao maior interesse e permanência de seus usuários nesta rede social. Outras funcionalidades foram implementadas ao longo dos anos, o destaque maior fica para o aumento da quantidade de caracteres, que na atualidade é de 280.

Embora o surgimento de mais redes sociais coloque elas em confronto, seus usuários tendem a criar mais perfis, aumentando o poder de interação, de consumo e divulgação de informações, seguindo as possibilidades contidas em cada site e a finalidade da rede. O Instagram[®] é uma rede social criada em 2010 e capitalizou a popularidade das imagens e vídeos como formas de expressão. A Figura 7 mostra a tela de abertura desta rede social.

⁸ Um GIF, do inglês Graphics Interchange Format, é um formato de imagem digital amplamente utilizado na internet, conhecido por suportar animações curtas e que são reproduzidas continuamente. Criado pela CompuServe em 1987, o GIF é popular por sua capacidade de compactar imagens em baixa resolução sem perda significativa de qualidade.

Figura 73: A tela de abertura do Instagram®

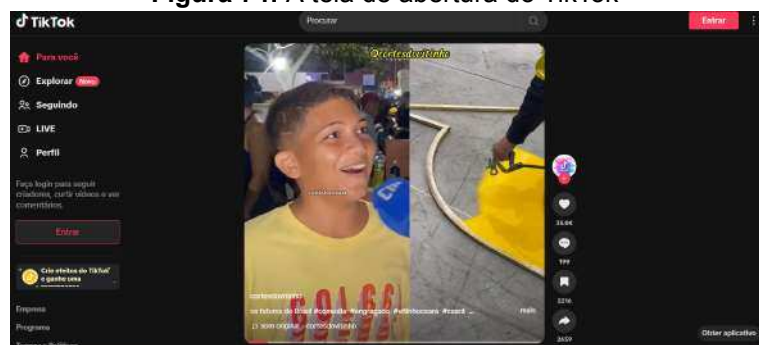


Fonte: <https://www.instagram.com/>, acesso em outubro de 2024

Na época, o Instagram® oferecia um espaço visual que atraiu uma nova geração de usuários. Sua aquisição pelo Facebook®, dois anos após sua criação, destacou a importância das redes sociais baseadas em conteúdo visual na era digital. A consolidação do sucesso dessas redes junto aos seus usuários pode estar associada ao acompanhamento de tendências e ao rompimento de fronteiras na forma de se expressar e se comunicar.

E, seguindo tendências, no ano de 2018 foi lançado o TikTok®, com tela mostrada na Figura 74, após a fusão com o aplicativo Musical.ly, uma rede voltada para vídeos curtos de até sessenta segundos e músicas que, desde o ano de 2020 vem mudando e interferindo na forma como as pessoas utilizam das redes sociais, captando o público que já nasceu na era das redes sociais.

Figura 74: A tela de abertura do TikTok®



Fonte: <https://www.instagram.com/>, acesso em outubro de 2024

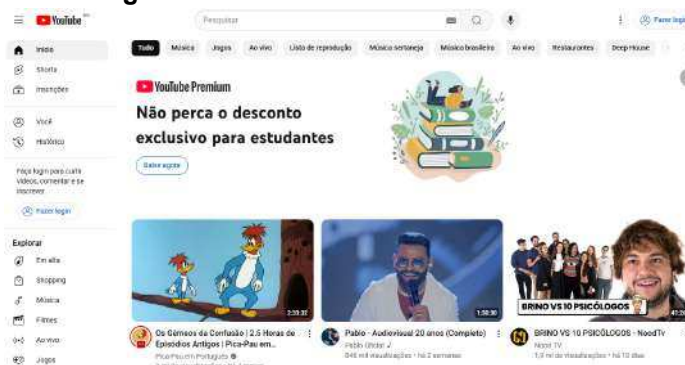
Considerada hoje como uma das plataformas mais novas a conquistar reconhecimento global, principalmente pela geração Z, o TikTok® é focado em vídeos geralmente voltados para o entretenimento, como desafios, danças e esquetes humorísticas. Sua crescente popularidade, devido ao seu formato dinâmico, entre os

jovens, gerou novas maneiras de consumir conteúdo audiovisual. Com esse aplicativo, os usuários podem criar, editar e compartilhar vídeos com uma ampla variedade de efeitos, filtros e trilhas sonoras.

O TikTok® expande sua atuação com os conteúdos direcionados à educação, *marketing*, causas sociais e até mesmo para a promoção de pequenos negócios, com alto poder de viralização, enfrentando debates sobre questões de privacidade, regulamentação de conteúdo e disseminação de desinformação.

Embora não se classifique estritamente como uma rede social convencional, o YouTube® é amplamente utilizado para o compartilhamento e visualização de vídeos, tanto longos quanto curtos, que englobam tutoriais, conteúdos educacionais e entretenimento. Criadores de conteúdo têm a possibilidade de interagir com seus seguidores através de comentários e transmissões ao vivo. Embarcando na onda de vídeos curtos, o YouTube® permite a visualização de vídeos curtos, os chamados *shorts*, que são direcionados às preferências de conteúdo. A Figura 9 mostra a tela de abertura do YouTube®.

Figura 75: A tela de abertura do YouTube®



Fonte: <https://www.youtube.com/>, acesso em outubro de 2024

Ao longo dos anos, várias funcionalidades já consolidadas em outras redes sociais foram incorporadas no YouTube®, que, atualmente, pode ser considerada como uma plataforma de vídeos mesclada com rede social. As interações permitem a criação de comunidades que influenciam opiniões de seus públicos. Muitos anônimos se tornaram famosos por seus canais nesta rede social.

Cada rede social oferece uma experiência diferente ou tem características distintas, como funcionalidades específicas que atraem diferentes perfis de usuários. De maneira geral, as redes sociais se consolidaram como parte da vida de um

indivíduo mais conectado, independentemente de onde ele viva ou do que faça, com internet e um dispositivo para acesso aos aplicativos ou sites, sua rotina poderá ser compartilhada ou informações poderão ser consumidas.

Uma parcela significativa da população, com idades entre 18 e 24 anos, obtém notícias informativas através de redes sociais. Eles preferem conteúdos mais lúdicos que mesclam áudio, vídeo e texto, e tendem a se atentar mais a influenciadores do que a jornalistas com informações mais objetivas, deixando para aprofundamento em casos que despertem o interesse maior sobre o assunto.

Sem dúvidas, é visível como as redes sociais deram visibilidade a pessoas que antes não tinham e não eram enxergadas e deram voz àqueles que não tinham voz. Agora essas pessoas conseguem expressar, falar e se comunicar à sua maneira e como elas acreditam, dando assim uma liberdade para que os usuários possam expressar as suas opiniões. É nesta perspectiva que surge a classificação de influenciador, que é o indivíduo que consegue impactar pessoas, iniciar tendências e modificar a forma de reflexão sobre determinados temas.

P6. O uso dos vídeos em ambientes educacionais

Esta proposta educacional é uma grande ferramenta para a promoção da ciência e o desenvolvimento do pensamento crítico na sociedade cotidiana, visto sua praticidade não apenas para estudantes de física, mas também pela sua aplicabilidade em conteúdo dessa área. Embora o uso deste manual (Fichário Investigativo A) não seja obrigatório só para esta área, ele pode ser adaptado conforme a finalidade, o contexto e a realidade de aplicação. Diante disso, com o objetivo de auxiliar ainda mais na execução deste produto, apresentamos, a seguir, uma proposta de sequência didática para seu uso.

Quadro 5: Roteiro didático sugestivo para aplicação do produto

Sequência Didática: Desvendando a Física nos Vídeos Virais	
● Ano sugerido: Ensino Médio ● Duração total: 2 a 3 aulas de 50 minutos (pode ser adaptada)	
 Objetivos de Aprendizagem ● Aplicar conceitos físicos no cotidiano digital. ● Desenvolver pensamento crítico e científico. ● Analisar, interpretar e argumentar com base em evidências. ● Identificar desinformação ou erros conceituais em vídeos virais. ● Promover o uso pedagógico da tecnologia e das redes sociais.	
 Etapas da Sequência Didática ⇒ Como sugestão a escolha do(s) vídeo(s) e a aplicação do produto deve ser aplicado após alguma aula teórica, e o vídeo trazendo à tona conceitos estudados durante estas aulas. ⇒ O ideal é que para cada vídeo aplicado seja entregue aos alunos um fichário investigativo.  Aula 1 - Aula posterior aos conteúdos relacionados a aplicações das Leis de Newton.	

- **Discussão inicial:** "Você já viu algum vídeo nas redes sociais que parecesse desafiar as leis da Física?"
- **Exibição de 2 vídeos virais curtos** (de 30 a 60 segundos) no qual expressa de alguma maneira pessoas andando no teto ou subindo na parede, desafiando a gravidade.
- **Distribua o material com as perguntas orientadoras.** Este momento pode ser individual ou em grupo no qual recomendo, pelo fato da interação entre os alunos ajudar ainda mais no processo de colaboração da aprendizagem.
 - Enquanto os estudantes observam os vídeos o professor pode retomar a exibição do vídeo para que seja debatido entre eles e tenham uma análise detalhada do vídeo, quem sabe até a disponibilização do vídeo em link, para caso seja mais viável a utilização com o smartphone.

Aula 2 – Avaliação Crítica do Vídeo

Após os alunos terem discutido entre si e feito suas análises e chegaram a uma conclusão, este é o momento de debater e verificar as avaliações e laudos feitos por eles.

- **Discussão: Esta deve ser feita separada para cada vídeo**
 - i. Indagações como: O que o vídeo está tentando mostrar? Quais emoções ele quer gerar? O que a Física diz sobre isso? Qual a conclusão? Estes são questionamentos que se espera que dê o pontapé inicial ao debate e os alunos começaram a falar sobre suas opiniões.
 - ii. Se separados em grupos serve como sugestão também que os grupos sejam convidados para explanar suas conclusões, deixando assim todos cientes e se autoavaliando de acordo com as análises dos colegas.
 - iii. Logo após, o professor deve usar as evidências para concluir se o vídeo é real, manipulado, mal explicado ou correto. Mostrando principalmente aos estudantes como a física ajuda a desvendar este tipo de situação corriqueira da presente sociedade.

Aula 3 – Etapa Final: Reflexão e Avaliação

- Aqui o professor vindo de um debate na aula anterior pode impulsionar outra roda de conversa com os alunos estimulando com uma pergunta como:
 - O que mudou na sua forma de ver vídeos na internet?
 - O que aprendemos?
 - Você sente que consegue agora “ver os vídeos com outros olhos”?

Concluindo aqui um processo de autoavaliação e coavaliação do que foi aplicado e ajudando na propagação da criticidade dos discentes e sua comunidade visto que agora se espera um aluno mais crítico. O que consequentemente interfere aos que estão à sua volta.

 **Materiais necessários**

- Projetor ou TV multimídia
- Celulares com acesso à internet (ou vídeos previamente baixados)
- Roteiro impresso (com perguntas por etapa)
- Computadores/tablets (opcional)
- Recursos de laboratório simples (caso haja)

Fonte: autor (2024)

A sequência didática de aplicação do produto educacional *Manual para Investigar Cientificamente Vídeos Populares* será realizada por meio da utilização do Fichário Investigativo A, em três etapas, seguido por grupos de discussão. Esse fichário apresenta questionamentos que auxiliam os estudantes a avaliarem elementos para verificar a veracidade de vídeos divulgados em plataformas digitais. Uma turma controle terá a aplicação do Fichário Investigativo B, que não apresenta elementos investigativos intermediários, sendo focado exclusivamente na percepção dos estudantes sobre o vídeo. Cada etapa será composta por um grupo específico de estudantes após o estudo dos apontamentos envolvendo os vídeos que serão objeto de estudo. A Figura 49 ilustra o esquema da sequência didática.

Figura 76: Esquema da sequência didática de aplicação do produto educacional



Fonte: autor (2024)

Para cada etapa, foram selecionados três vídeos virais, tanto para o Fichário Investigativo A quanto para o Fichário Investigativo B, cada um aplicado em uma turma diferente. Após a visualização dos vídeos, foram realizadas discussões com os estudantes, que debateram suas respostas e análises dos conteúdos apresentados. Essa iniciativa possibilitou, a cada etapa, a construção de uma análise crítica e contribuiu para o crescimento e desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

A primeira etapa foi realizada entre os dias 15 e 16 de setembro de 2024. Os estudantes foram organizados em grupos de cinco participantes e receberam um fichário investigativo. Os vídeos foram apresentados e visualizados pelos grupos, que preencheram os fichários com suas observações e análises. Os vídeos escolhidos têm muitas outras versões postadas por outros criadores de conteúdo digital e são vistos constantemente nas plataformas de compartilhamento.

O primeiro vídeo selecionado mostra um objeto não identificado emergindo de dentro de uma cratera lunar e, em seguida, aparentemente entrando em queda em alta velocidade, gerando um forte impacto visual, com cortes mostrados na figura 77.

Figura 77: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @CasaExtraterrestre, no YouTube®



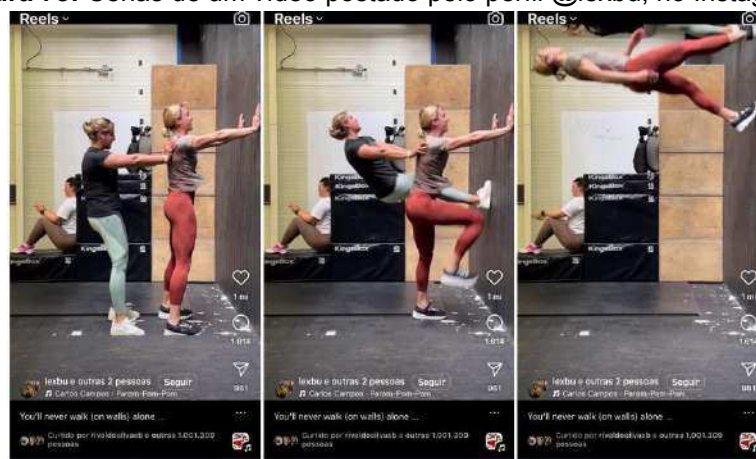
Fonte: <https://www.instagram.com/reel/DAw0u1INJqK/?igsh=Y3ExenN3M2g1bmo3>, acesso em novembro de 2024

No vídeo mostrado na Figura 50, é possível observar uma faixa de áudio com vozes humanas, enquanto o zoom é aparentemente acionado, acompanhado por um som que remete ao funcionamento de um dispositivo de câmera, dando a impressão de um super zoom. O vídeo intriga os telespectadores, pois, no exato momento em que o zoom foca em um ponto específico, um objeto emerge de uma cratera. Esse objeto, com aparência metálica ou rochosa, surge do buraco e, em seguida, se desloca rapidamente em outra direção, afastando-se da cratera de onde veio.

Este vídeo foi escolhido por possibilitar uma introdução aos estudantes sobre conceitos básicos de física, como gravidade, velocidade, luz, som e percepção de movimento. É uma ótima opção para iniciar as análises dos vídeos com os estudantes, permitindo avaliar o nível de compreensão que eles possuem em relação a esses conceitos físicos.

O segundo vídeo, escolhido na plataforma Instagram®, com cortes mostrados na Figura 51, tem a intenção de criar no telespectador a impressão de que as mulheres estão apoiadas com os braços na parede e, em seguida, começam a subir por ela. No vídeo, duas mulheres, vistas aparentemente em posição paralela, retornam ao piso, dando a ilusão de que estão escalando a parede. No entanto, o efeito visual parece ser resultado da orientação do celular durante a gravação.

Figura 78: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @lexbu, no Instagram®



Início da cena

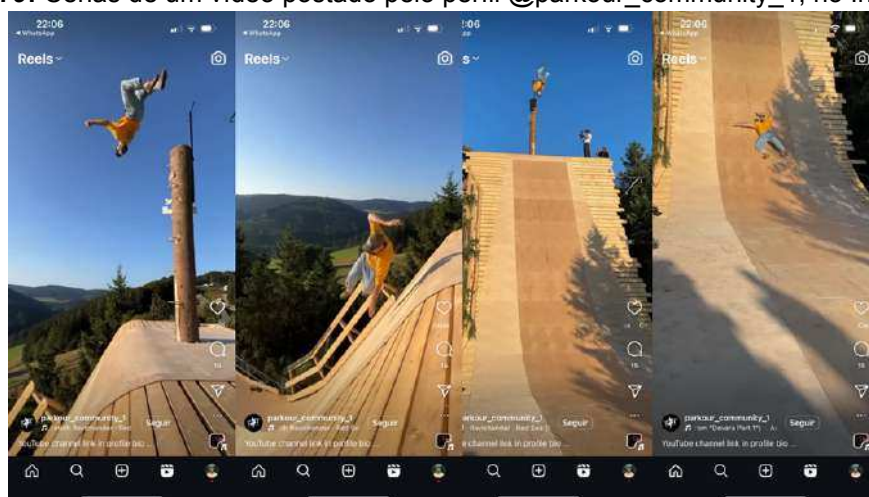
Final da cena

Fonte: <https://www.instagram.com/reel/C8M0pqWK9GN/?igsh=MWw3OTB0MWt3dG42OQ%3D%3D>, acesso em novembro de 2024

O vídeo da Figura 51 auxilia no estudo da mudança de referencial, já que a rotação ou inclinação da câmera altera a percepção do movimento, conectando com conceitos como sistemas de referência e da gravidade. Desta forma, continuar reforçando percepções sobre conceitos físicos da mecânica.

No terceiro e último vídeo desta primeira etapa, mostrado na Figura 52, é visto um homem saltando do que parece ser um grande toco de madeira, usando de uma técnica derivada do parkour.

Figura 79: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @parkour_community_1, no Instagram®



Início da cena



Final da cena

Fonte: https://www.instagram.com/reel/DA7XhiWvuV_/?igsh=YzVibnJ6YXV4Z3pv, acesso em novembro de 2024

No vídeo da Figura 52, o atleta realiza giros e desce em uma pista aparentemente escorregadia e deslizante. Os atletas e praticantes de diversas atividades procuram cativar os espectadores ao exibirem suas habilidades únicas, desafiando constantemente os limites do corpo humano. Esses vídeos frequentemente levantam questionamentos sobre a veracidade dos materiais audiovisuais apresentados e tornam mais complexa a aplicação de conceitos físicos, pois exigem uma análise mais detalhada e abrangente, envolvendo diversos conceitos simultaneamente. Por outro lado, compreender a física por trás das ações desses atletas e suas atividades é um aspecto altamente motivacional, estimulando o interesse pelo estudo da ciência.

Após a visualização dos vídeos, os estudantes preencheram seus fichários de investigação, avaliando a veracidade dos materiais apresentados. Ao final, foi realizado um momento de discussão, no qual os estudantes compartilharam suas observações e análises com os demais grupos. A primeira etapa teve duração de aproximadamente duas aulas de 50 minutos cada. Um registro desses momentos é apresentado na Figura 53.

Figura 80: Registros da primeira etapa de aplicação do produto educacional



Fonte: autor (2024)

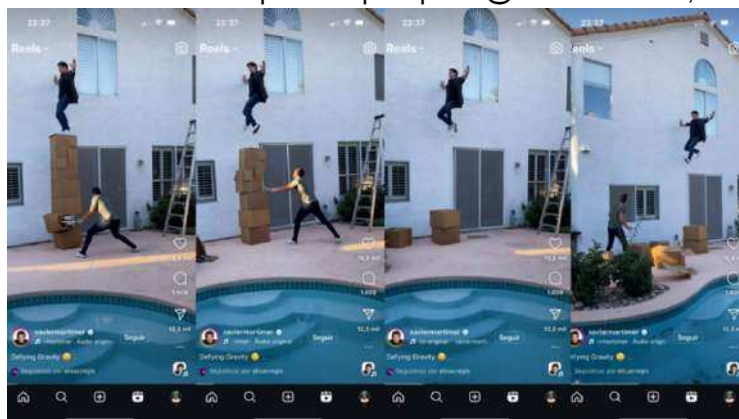
A intervenção do professor é fundamental para destacar tópicos relevantes nas discussões, fornece orientações sobre os aspectos que podem ser observados nos vídeos e conduzir os momentos de debate. Essa etapa é essencial para o desenvolvimento de habilidades de comunicação e trabalho em equipe, além de reforçar os conceitos de física com os estudantes.

A segunda etapa foi realizada entre os dias 17 e 18 de setembro de 2024, em ambas as escolas. O número de integrantes em cada grupo foi reduzido de cinco para três membros. Em grupos maiores, os estudantes tendem a ter uma experiência mais rica em troca de informações e ideias, compartilhando suas maneiras de observar e interpretar os vídeos, além de buscar informações relevantes neles. No entanto, a redução do número de participantes por grupo oferece a oportunidade de tornar as discussões mais enfáticas e críticas, promovendo maior participação individual e aprofundamento nas análises.

Nesta nova etapa, mais três vídeos foram selecionados para a aplicação do produto educacional. O primeiro vídeo utilizado na segunda etapa, com cortes mostrados na Figura 54, apresenta um homem inicialmente suspenso em pé sobre algumas caixas enfileiradas. A parte interessante e curiosa do vídeo ocorre quando outro homem, com um taco, acerta as caixas, mas o rapaz suspenso permanece na mesma posição, apoiado apenas com uma mão na parede, o que transmite uma

impressão questionável. Esse tipo de material desperta curiosidade e incentiva interpretações críticas dos estudantes em sala de aula.

Figura 81: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @xavermortimer, no Instagram®



Início da cena

Final da cena

Fonte: https://www.instagram.com/reel/DA_d7f3S1JZ/?igsh=MTljbXEwaDdydTEwNg%3D%3D, acesso em 05 de novembro de 2024.

O segundo vídeo escolhido nesta segunda etapa, com cortes na Figura 55, mostra um grupo de amigos aplicando uma pegadinha durante uma viagem de carro. Enquanto todos estão acordados, um indivíduo no banco ao lado do motorista está dormindo. À frente do carro em movimento, há um caminhão sendo rebocado, o que cria a ilusão, para quem está dentro do carro, de que a parte frontal do caminhão está vindo na direção deles. A pegadinha consiste em gritar para acordar o rapaz, que, à primeira vista, acredita que o caminhão está vindo na contramão.

Figura 82: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @xavermortimer, no Instagram®



Início da cena

Final da cena

Fonte: <https://www.instagram.com/reel/DAqqZkuxJWn/?igsh=MWF6eGxsMmVhOXdvbA%3D%3D>, acesso em novembro de 2024.

Os cortes da Figura 56 mostram o terceiro vídeo da segunda etapa, no qual um homem faz um remix de um viral em que uma criança coloca duas pilhas dentro de um copo de vidro, tentando demonstrar que é possível criar um redemoinho na água usando apenas as pilhas. O influenciador sugere aos espectadores que façam o teste em casa com seus filhos, afirmando que eles vão adorar. No entanto, o vídeo está invertido (reverso), e na realidade, não é possível formar um redemoinho com as pilhas da maneira mostrada no conteúdo.

Figura 83: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @fazcomfe, no Instagram®



Início da cena



Final da cena

Fonte: <https://www.instagram.com/reel/DA-lhGVNclp/?igsh=MWR6NDE5ODI0ZjBkbA%3D%3D>, acesso em novembro de 2024.

A Figura 57 apresenta um momento da segunda etapa de aplicação do produto educacional. Nessa etapa, espera-se que os estudantes demonstrem maior independência e autonomia, razão pela qual o grupo é reduzido em relação à primeira etapa. As discussões têm início nos pequenos grupos e, após a análise dos vídeos, os estudantes compartilham suas percepções em uma discussão com toda a turma.

Figura 84: Registros da segunda etapa de aplicação do produto educacional



Fonte: autor (2024)

A terceira e última etapa foi realizada entre os dias 21 e 24 de setembro de 2024, seguindo a estratégia de análise de três vídeos. No entanto, considerando a construção do conhecimento e o desenvolvimento cognitivo dos estudantes após duas etapas de análise de vídeos e discussões, as avaliações nesta fase foram realizadas de forma individual.

O vídeo editado, apresentado na Figura 58, despertou muita curiosidade e foi o primeiro utilizado na aplicação do produto educacional na terceira etapa. Ele mostra duas pessoas esfregando os pés, calçados com meias, em um tapete para gerar atrito. Em seguida, ao tocarem os dedos das mãos, uma lâmpada acende. Embora o vídeo seja falso, ele desperta grande interesse em quem assiste à cena. De fato, é possível produzir uma descarga elétrica por atrito, mas essa corrente não é suficiente para manter uma corrente elétrica constante e para acender uma lâmpada.

Figura 85: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @sthefannyoliveiratv, no Instagram®



Início da cena

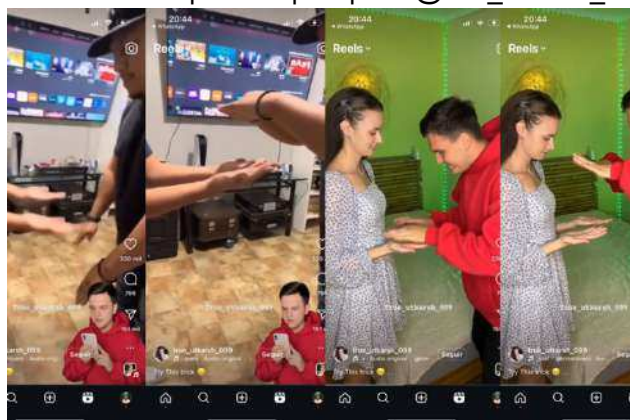
Final da cena

Fonte: <https://www.instagram.com/reel/C7Jm6Jotxrz/?igsh=MTZ5dHZ6eG5vcWpxeA%3D%3D>,

A lâmpada mostrada na Figura 58 acende por meio de um circuito não visível na gravação, mas o vídeo pode ser usado para estimular discussões sobre as condições necessárias para que uma lâmpada funcione. Esse tipo de abordagem incentiva o pensamento crítico e a análise dos princípios físicos envolvidos.

No segundo vídeo, ilustrado na Figura 59, um indivíduo tenta demonstrar que é capaz de controlar os movimentos dos braços de outra pessoa após a realização de um exercício. Trata-se de um vídeo simples, que pode ser facilmente reproduzido por quem o assiste e que desperta a curiosidade do público. No entanto, os movimentos dos braços são claramente decorrentes de reflexos musculares involuntários, e não de controle externo, o que pode ser explorado em sala de aula para discutir conceitos de fisiologia e reflexos humanos.

Figura 86: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @true_utkarsh_099, no Instagram®



Início da cena

Final da cena

Fonte: https://www.instagram.com/reel/DAlg7nso_rr/?igsh=cW45b2E5OXY4eHAX, acesso em novembro de 2024

Os estudantes foram incentivados a replicar a prática apresentada no vídeo da Figura 59, considerando que a atividade não apresenta riscos à segurança deles. A Figura 60 registra um desses momentos, nos quais professores e estudantes trabalham juntos para testar e aplicar suas hipóteses.

Figura 87: Estudantes replicando o vídeo da Figura 59



Fonte: autor (2024)

O último vídeo do processo de aplicação do produto educacional, com cortes mostrados na Figura 61, apresenta um indivíduo testando sua força ao empurrar uma parede que não estava fixada. A parede se move levemente e acaba caindo sobre o indivíduo. Esse fato levanta a reflexão de que o empurrão aplicado pelo indivíduo não teve intensidade suficiente para fazer a parede cair para frente.

Figura 88: Cenas de um vídeo postado pelo perfil @its.ammiie, no Instagram®



Início da cena



Final da cena

Fonte: <https://www.instagram.com/reel/DAa7Vcpg29S/?igsh=MTIndDZtMTI0eWRpMg%3D%3D>, acesso em novembro de 2024

Após a exibição do vídeo, o professor propôs o último debate. Nesse momento, foi possível realizar uma discussão compartilhada das diferentes visões dos estudantes sobre o conteúdo do vídeo. Diante de vários debates, tornou-se evidente a evolução na maneira como cada aluno compreendeu o método de intervenção educacional. Isso se deve ao fato de que cada aluno teve a oportunidade de preencher e realizar sua análise individualmente. A Figura 62 mostra esse momento.

Figura 89: Registros da terceira etapa de aplicação do produto educacional



Fonte: autor (2024)

A Figura 62 mostra os estudantes preenchendo o fichário investigativo em diferentes turmas durante o último momento de troca de ideias nesta etapa final. Além disso, o professor também é visto interagindo, fazendo comentários e discutindo o vídeo com os estudantes, abordando os fatos e possíveis situações físicas que levaram a parede a cair sobre o rapaz do vídeo. Os detalhes completos de toda a aplicação e as análises feitas pelos estudantes estão expostos no capítulo seguinte.

P7. Resultados esperados

A proposta deste produto educacional foi adotada como estratégia pedagógica além de uma metodologia que visa engajar os estudantes de maneira ativa ao interagir com as plataformas digitais, onde se há consumo de conteúdo audiovisual, com o objetivo de gerar impactos significativos tanto no ensino de Física quanto no processo de aprendizagem dos estudantes. Ao estimular este tipo de prática acadêmica, esperamos que se tenha uma evolução do olhar crítico sobre os vídeos populares, habilitando os estudantes na análise e interpretação dos fenômenos físicos declarados de forma sensacionalista ou equivocada nas redes sociais.

É esperado que cada estudante fortaleça suas habilidades investigativas com o uso do manual, aprimorando a sua aptidão em formular hipóteses, identificar inconsistências, e relacionar conceitos físicos com situações práticas, em situações da vida real. Como também, o produto pretende fortalecer o aumento do engajamento dos estudantes nas aulas de Física, todavia, sabendo que a abordagem por meio de vídeos virais se torna uma ferramenta mais próxima de sua realidade e interesses, cientes da imersão da geração Z nas redes sociais. Assim, é possível acreditar que esta ferramenta contribuirá para motivação intrínseca dos estudantes e estimule a aprendizagem ativa.

Diante de toda essa realidade, pretendemos também que o produto educacional também exerça o papel de um recurso pedagógico inovador, no qual possa inspirar professores a incorporar tecnologias e mídias da atualidade em suas rotinas diárias da prática docente, podendo então, promover um maior empenho entre o conhecimento científico, as aulas de física e os meios digitais. Por fim, o manual busca não apenas ensinar Física, mas também contribuir para a formação de cidadãos críticos e conscientes em relação ao consumo de informações na internet.

P8. Considerações finais

Em um cenário de acesso facilitado à informação, seja por texto ou vídeo (como é o foco deste trabalho), torna-se evidente o quão fácil é para estudantes ou pessoas leigas cientificamente se exporem a informações falsas nas redes sociais e na internet. Isso destaca a urgência de intervenções no ambiente acadêmico e escolar, bem como de ações de conscientização em toda a sociedade, para que se reconheça a vulnerabilidade coletiva diante do excesso de informações. Essas informações, muitas vezes incorretas, podem levar a concepções equivocadas sobre conceitos físicos ou científicos de grande relevância.

A fundamentação teórica apresentada neste estudo fornece uma base sólida para a implementação do produto educacional *Manual para investigar cientificamente vídeos populares*. Ao integrar a teoria da aprendizagem social de Bandura com metodologias investigativas e o uso de tecnologias educacionais, o produto tem como objetivo capacitar os estudantes a serem consumidores críticos de informações. Ele incentiva a aplicação prática e relevante do conhecimento científico, ajudando a distinguir informações confiáveis de conteúdos enganosos.

A abordagem proposta não apenas enriquece o ensino de física, mas também contribui para o desenvolvimento de habilidades essenciais para a vida no século XXI, como o pensamento crítico, a análise de informações e o uso responsável da tecnologia.

P9. Referências bibliográficas

GREGORCIC, Bor; Bodin, Madelen: Algodoo: Uma ferramenta para incentivar a criatividade no ensino e aprendizagem de física. In: O Professor de Física, 55 (1), pp. 25-28, 2017.

BANDURA, A., Freeman, W. H., & Lightsey, R. (1999). Self-efficacy: The exercise of control. Springer

BANDURA, A. (2001). Social cognitive theory: An agentic perspective. Annual review of psychology, 52(1), 1-26.

BANDURA, A.; CAPRARA, G.V.; ZSOLNAI, L. Corporate transgressions. In: ZSOLNAI, L. (Ed.).

Ethics in the economy: handbook of business ethics. Oxford: Peter Lang, 2002. p.151-164.

BRAITHWAITE, J. A sociology of modeling and the politics of empowerment. British Journal of Sociology, v.45, p.445-479, 1994.

INSTAGRAM. ([s.d.]). Instagram. Visto em 13 de julho de 2024, de <https://www.instagram.com/reel/CuCj5Nhuk8i/?igsh=N2Q2MHdkMjlhMWh0>

No title. ([s.d.]). PhET. Visto em 13 de julho de 2024, de https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/filter?sort=alpha

Encarte 1: Fichário Investigativo A

Neste encarte é encontrado o *Fichário Investigativo A*, que é uma ficha com perguntas e respostas, objetivas e discursivas, para analisar vídeos virais. Sugere-se o uso de um fichário por vídeo analisado. Ele pode ser aplicado diretamente aos estudantes em aulas em que o professor compartilhe vídeos sobre apontamentos estudados em sala.

FICHÁRIO INVESTIGATIVO A



Escola:	
Nome do investigador:	
Série:	Data da investigação:
Título do vídeo:	

FORMULÁRIO AVALIATIVO

1. Quantas vezes você viu o vídeo para preencher esse formulário? _____

1.1 Descreva o vídeo sucintamente:

2. Marque o que é possível identificar nos vídeos:

☐ pessoas ☐ animais ☐ elementos naturais ☐ objetos

☐ outro: _____

3. A fonte do vídeo é verificável, ou seja, o criador tem uma reputação confiável e bem estabelecida?

☐ sim ☐ não ☐ não sei dizer ☐ fonte desconhecida

4. Há sinais de manipulação digital, ou seja, edição, deepfake, cortes abruptos, ou discrepâncias visuais (por exemplo, sombras, movimentos faciais estranhos)?

☐ sim ☐ não ☐ não sei dizer

4.1. Explique o que observou como manipulação, tente dar detalhes que suportem sua percepção:

5. A qualidade do vídeo parece inconsistente ou artificial?

☐ sim ☐ não ☐ não sei dizer

6. Os movimentos existentes no vídeo parecem ser naturais?

☐ sim ☐ não ☐ não sei dizer

6.1. Explique o que observou como não natural, tente usar conceitos que aprende em aula:

7. O conteúdo do vídeo é coerente com outros fatos conhecidos no mundo real, sem contradizer sua percepção do que pode ocorrer?

☐ sim ☐ não ☐ não sei dizer

7.1. Explique que contradição científica ocorreu no vídeo, tente usar conceitos que aprendeu em aula:

8. A qualidade do vídeo parece inconsistente ou artificial?

☐ inconsistente ☐ artificial ☐ não sei dizer

9. O evento no vídeo é representado de forma precisa ou há exageros?

☐ forma precisa ☐ há exageros ☐ não sei dizer

9.1. Explique os exageros observados, tente usar conceitos que aprendeu em aula:

10. Há algum fenômeno físico evidente no vídeo?

☐ sim ☐ não ☐ não sei dizer

10.1 Explique o que observou como não natural, tente usar conceitos que aprende em aula:

10.2. Se a resposta foi SIM, indique a que ele estaria relacionado:

- ☐ gravidade ☐ forças ☐ movimentos ☐ colisões
- ☐ fluidos ☐ ondas sonoras ☐ efeitos luminosos ☐ descarga elétrica
- ☐ não identifiquei fenômenos físicos claros ☐ outro: _____

10.3. O fenômeno físico segue as leis conhecidas da física?

- ☐ sim ☐ não ☐ não sei dizer

10.4. Explique sua ideia, tente usar conceitos que aprende em aula:

11. O evento do vídeo parece natural?

- ☐ sim ☐ não ☐ não sei dizer

12. Você poderia replicar alguma parte do vídeo?

- ☐ sim ☐ não ☐ não sei dizer

13. Já viu algum vídeo que desmente o que ocorre no vídeo investigado?

- ☐ sim ☐ não

13.1 Explique o que desmente o vídeo investigado, tente usar conceitos que aprende em aula:

14. O evento do vídeo transcorre seguindo uma percepção temporal razoável, sem estar no reverso?

- ☐ sim ☐ não ☐ não sei dizer

14.1. Descreva como o tempo é percebido no vídeo investigado:

LAUDO CONCLUSIVO

15. Laudo conclusivo:

☐ real ☐ real com observações ☐ irreal ou fake

15.1. Descreva como chegou à conclusão do seu laudo, indique se houve algum ponto do fichário foi importante para esta indicação:

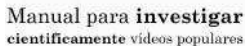
15.2. Que apontamentos ou aprendizados o investigador deve ter para entender o laudo:

16. Observações adicionais:

Encarte 2: Fichário Investigativo B

Neste encarte é encontrado o *Fichário Investigativo B*, que é uma ficha aberta para analisar vídeos virais. Nele, não há nenhum direcionamento sobre aspectos investigativos. Sugere-se o uso de um fichário por vídeo analisado. Ele pode ser aplicado diretamente aos estudantes em aulas em que o professor compartilhe vídeos sobre apontamentos estudados em sala nas seguintes situações: para comparar resultados comparativos entre o *Fichário Investigativo A* com o *B*; e após o ganho das habilidades de análise de vídeos, em que não há a necessidade de guias para as análises, ou seja, com estudantes que já compreendem como a análise pode ser executada.

FICHÁRIO INVESTIGATIVO B



Escola:	
Nome do investigador:	
Série:	Data da investigação:
Título do vídeo:	

LAUDO CONCLUSIVO

1. Laudo conclusivo:

☐ real

- real com observações

❑ irreal ou fake

1.1. Descreva como chegou à conclusão do seu laudo:

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Encarte 3: Questionário

Neste encarte é encontrado um questionário para avaliar o uso das redes sociais, as redes sociais mais utilizadas e, de forma superficial, como alguns conteúdos são compartilhados e consumidos.

QUESTIONÁRIO SOBRE AS REDES SOCIAIS

Este questionário deve ser aplicado à usuários com perfis em redes sociais. Caso você não tenha perfil em redes sociais, favor não responder.

1. Seu perfil na rede social é aberto para o público ou restrito aos seus seguidores?

☐ Restrito aos meus seguidores

☐ Aberto para o público

2. Você usa as redes sociais todos os dias?

☐ Sim

☐ Não

3. Quais redes sociais você tem um perfil?

☐ Instagram

☐ Plataforma X (Twitter)

☐ TikTok

☐ YouTube

☐ Facebook

☐ Outro

4. Nas redes sociais, já encontrou vídeos com conteúdo que você considerou falso?

☐ Sim

☐ Não

5. Para o caso de algum conteúdo que avalie como interessante, você compartilha com outras pessoas?

☐ Sim

☐ Não

6. Você adquire conhecimento científico pelas redes sociais, seja por vídeos, imagens ou textos?

☐ Sim

☐ Não