

Estado da publicação: O preprint foi submetido para publicação em um periódico

# A PRESENÇA DE MEMES EM PROVAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Jozélio Agostinho Lopes, Bruno Silva Leite

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.5543>

Submetido em: 2023-02-08

Postado em: 2023-03-06 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

ARTIGO

## A PRESENÇA DE MEMES EM PROVAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

JOZÉLIO AGOSTINHO LOPES<sup>1</sup>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1579-4654>

<[jozelio\\_lopes@hotmail.com](mailto:jozelio_lopes@hotmail.com)>

BRUNO SILVA LEITE<sup>2</sup>

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

<[brunoleite@ufrpe.br](mailto:brunoleite@ufrpe.br)>

<sup>1</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, Pernambuco (PE), Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, Pernambuco (PE), Brasil.

**RESUMO:** O presente estudo objetivou investigar como o gênero multimodal meme tem sido mobilizado em provas da área de Ciências da Natureza (Química, Física e Biologia), tendo como material de análise os cadernos do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), assim como as provas de vestibulares tradicionais e seriados das universidades públicas estaduais e federais aplicadas nos últimos 20 anos (de 2001 a 2021), fazendo uso, para isso, da Taxonomia de Bloom Revisada. Trata-se de uma pesquisa quali-quantitativa, do tipo documental, realizada por meio de levantamento e análise dos dados. Os resultados mostram que apenas cinco memes estavam presentes nas provas analisadas e que três dos memes identificados apresentavam a dimensão do conhecimento efetivo/factual, enquanto que os outros dois, por sua vez, manifestam conhecimento conceitual. Já as dimensões dos processos cognitivos percebidas dizem respeito aos três primeiros níveis, sendo eles: lembrar (nível 1), entender (nível 2) e, por fim, aplicar (nível 3), mediante à problematização, de forma humorada. Em relação aos conteúdos abordados nos memes, quatro são da Química (ácidos e bases; características gerais do estado líquido; propriedades periódicas; ligações covalentes) e um da Biologia (citologia: organelas citoplasmáticas). Não foram encontrados memes voltados para a área da Física. O estudo relevou, também, um número incipiente de memes nos vestibulares das universidades analisadas, assim como uma ausência deste gênero no ENEM, apontando, com isso, para a necessidade de uma maior promoção e investigação deste artefato da cultura digital.

**Palavras-chave:** Ciências da natureza, gêneros multimodais, memes, taxonomia de Bloom revisada.

### THE PRESENCE OF MEMES IN NATURE SCIENCE TESTS

**ABSTRACT:** The present study aimed to investigate how the multimodal meme genre has been mobilized in tests in the area of Natural Sciences (Chemistry, Physics and Biology), having as analysis material the notebooks of the National High School Exam (Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM), as well as the traditional and series entrance exam of state and federal public universities applied in the last 20 years (from 2001 to 2021), making use, for this, of the Revised Bloom Taxonomy. This is a qualitative and quantitative research, of the documentary type, carried out through data collection and analysis. The results show that only five memes were present in the evidence tests and that three of the identified memes presented the dimension of effective/factual knowledge, while the other two, in turn, manifested conceptual knowledge. The perceived dimensions of cognitive processes relate to the first three levels, namely: remember (level 1), understand (level 2) and, finally, apply (level 3), through questioning, in a humorous way. Regarding the contents approached in the memes, four are

from Chemistry (acids and bases; general characteristics of the liquid state; periodic properties; covalent bonds), and one from Biology (cytology: cytoplasmic organelles). No memes related to the area of Physics were found. The study also revealed an incipient number of memes in the entrance exams of the analyzed universities, as well as an absence of this genre in the ENEM, thus pointing to the need for greater promotion and investigation of this artifact of digital culture.

**Keywords:** Natural sciences, multimodal genres, memes, revised Bloom's taxonomy.

## LA PRESENCIA DE LOS MEMES EN LAS PRUEBAS DE CIENCIAS DE LA NATURALEZA

**RESUMEN:** El presente estudio tuvo como objetivo investigar cómo el género multimodal meme ha sido movilizado en pruebas del área de Ciencias Naturales (Química, Física y Biología), utilizando como material de análisis los cuadernos del Examen Nacional de la Enseñanza Secundaria (ENEM), así como las pruebas de los vestibulares tradicionales y seriados de las universidades públicas estatales y federales aplicadas en los últimos 20 años (de 2001 a 2021), haciendo uso, para ello, de la Taxonomía Bloom Revisada. Se trata de una investigación cualitativa y cuantitativa, de tipo documental, realizada a través de la recolección y análisis de los datos. Los resultados muestran que solo cinco memes estaban presentes en las pruebas analizadas y que tres de los memes identificados presentaban la dimensión del conocimiento efectivo/factual, mientras que los otros dos, por su parte, manifiestan conocimiento conceptual. Ya las dimensiones de los procesos cognitivos percibidos se refieren a los tres primeros niveles, a saber: recordar (nivel 1), comprender (nivel 2) y, finalmente, aplicar (nivel 3), mediante la problematización, de forma humorística. En relación a los contenidos abordados en los memes, cuatro son de Química (ácidos y bases; características generales del estado líquido; propiedades periódicas; enlaces covalentes) y uno de Biología (citología: organelas citoplásmicas). No se encontraron memes enfocados en el área de Física. El estudio reveló, también, un número incipiente de memes en los vestibulares de las universidades analizadas, así como una ausencia de este género en el ENEM, apuntando, con ello, a la necesidad de una mayor promoción e investigación de este artefacto de la cultura digital.

**Palabras clave:** Ciências de la naturaleza, géneros multimodales, memes, taxonomía de Bloom revisada.

## INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas décadas, pesquisas na área de Ciências da Natureza (Química, Física e Biologia) têm demonstrado preocupações com o ensino ofertado nos espaços escolares (SIMPLÍCIO *et al.*, 2020; ALVES *et al.*, 2021) e com a forma que os conteúdos vêm sendo abordados nos processos seletivos de ingresso no ensino superior (HERNANDES; MARTINS, 2013; SCHNEIDER; SCHEID; BOER, 2021). Esses estudos reforçam a necessidade de se refletir e discutir processos de ensino e aprendizagem que oportunizem o desenvolvimento de “capacidades de pensamento, no sentido de ocorrer uma aquisição do conhecimento para o entendimento de debates científicos, de questões ligadas à tecnologia, e de compreensão das interações complexas envolvendo Ciência e Sociedade” (TEIXEIRA, 2019, p. 851).

Em vista disso, as estratégias utilizadas nas aulas de Ciências da Natureza devem promover a construção de conhecimento científico, este alicerçado em um ensino contextualizado e interdisciplinar, que leve os estudantes à compreensão de mundo. Com base nesse cenário, é perceptível:

[...] no campo do Ensino de Ciências, tentativas de rupturas com o modelo tradicional de ensino. Essas tentativas se manifestam através do desenvolvimento e aplicação de metodologias de ensino e estratégias de trabalhos ditos diferenciadas, que têm como objetivo,

entre outros, colocar os estudantes em uma posição ativa e de protagonismo, visando o desenvolvimento de competências e habilidades, colaborando, em última análise, para o desenvolvimento da autonomia na busca da reconstrução dos seus conhecimentos (MARTINS; SALGADO, 2018, p. 224).

Para tanto, a Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio (BRASIL, 2017) propõe, por intermédio da sua segunda competência geral, que as aulas catalisem o exercício da curiosidade intelectual e que se recorra a elementos próprios das ciências, de modo que os estudantes sejam levados a práticas de investigação, reflexão, imaginação, análise crítica e criatividade, “para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas” (BRASIL, 2017, p. 9). Por meio do documento orientador, verifica-se uma atenção com as práticas de ensino, como também com as habilidades e competências que precisam ser desenvolvidas pelo alunado ao longo do seu processo formativo, isso de forma orientada.

Um dos recursos que vem sendo empregado por professores de Química, Física e Biologia em sala de aula, visando à introdução, desenvolvimento e sistematização de conteúdos curriculares que corroborem com a construção de saberes científicos e com o desenvolvimento do pensamento crítico-reflexivo pelo público alvo, mediante linguagem verbal e não verbal, são os gêneros multimodais. Tais gêneros, por sua vez, surgem do advento das tecnologias digitais, em espaços formais e não formais, e têm mobilizado, além do texto escrito, aspectos auditivos e visuais, com ou sem movimento, em mensagens carregadas de significados e com grande adesão popular. De acordo com Cani (2019), a

materialização dos significados nos textos multimodais, para atingir seus propósitos comunicativos, necessita de recursos semióticos que, com as tecnologias digitais, podem ser imagens, sons, vídeos e gifs, significando as potencialidades e restrições do uso de determinado objeto por uma convenção social, como no caso de emojis como forma de expressar sentimentos em substituição a palavras (CANI, 2019, p. 249).

Posto isto, os gêneros multimodais são artefatos elaborados a partir da linguagem verbal, seja ela oral e/ou escrita, como também da linguagem não verbal, mediante a mobilização de elementos visuais, como imagens. São exemplos de gêneros multimodais, as histórias em quadrinhos (HQ) (MEDEIROS, 2021), as charges (LINHARES, 2021), os cartuns (ROCHA, 2011), as propagandas e tirinhas (OLIVEIRA; CODINHOTO, 2021), assim como os memes (CANI, 2019).

Em Ciências da Natureza, por exemplo, alguns pesquisadores, como Alves *et al.* (2021) e Simplício *et al.* (2020), analisam o meme enquanto recurso didático, observando, com isso, a sua potencialidade para a abordagem de temas da Química e da Biologia, respectivamente. Nesse sentido, “os memes têm demonstrado cada vez mais seu potencial como recursos didáticos no ensino das diversas disciplinas e desta forma se consolidado como importante recurso na prática docente” (Alves *et al.*, 2021, p. 813). Contudo, verifica-se uma carência em localizar pesquisas que abordem como os gêneros multimodais vêm sendo utilizados no ensino das Ciências da Natureza (Química, Física e Biologia) e, em especial, nos processos seletivos de ingresso no nível superior.

Diante do exposto, o presente estudo objetivou investigar como o gênero multimodal meme vem sendo mobilizado em provas da área de Ciências da Natureza, tendo como material de análise, os cadernos do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), como também as provas de vestibulares tradicionais e seriados das universidades públicas estaduais e federais aplicadas nos últimos 20 anos, identificando os objetivos educacionais propostos na Taxonomia de Bloom Revisada (TBR). A taxonomia é um recurso essencial para os professores, cuja ideia principal consiste em “definir claramente o que os professores desejam que seus alunos aprendam, ou seja, objetivos educacionais, podendo ser definidos em uma hierarquia” (LEITE, 2022, p. 74). Nesse contexto, a sua utilização na área educacional pode propiciar uma atuação mais eficiente, de modo estruturado e consciente, mediante a mobilização das dimensões do conhecimento (efetivo, conceitual, procedural, metacognitivo) e do processo cognitivo (1. lembrar, 2. entender, 3. aplicar, 4. analisar, 5. sintetizar, 6. criar).

## REFERENCIAL TEÓRICO

### Gêneros Multimodais

Na contemporaneidade, é comum a presença dos gêneros multimodais em diferentes espaços e com as mais variadas finalidades. Tais recursos dispõem de uma boa aceitação e repercussão entre indivíduos de diferentes idades e contextos sociais. A sua presença pode ser percebida em diversos sites, páginas de jornal, livros didáticos e paradidáticos, canais de TV, redes sociais, dentre outros. Para tanto, torna-se necessário compreender o que são os gêneros multimodais e como estes estão estruturados. Conforme Hiippala (2014), citado por Cani (2019, p. 249), esses artefatos são caracterizados a partir de:

(a) base: elementos básicos fisicamente presentes nas páginas, como frases, títulos, imagens, legendas etc.; (b) layout: estrutura, modelo de área e realização em conjunto, como parágrafos, títulos, figuras, itens de lista etc.; (c) retórica: detalhes das relações retóricas entre o conteúdo apresentado pelos elementos da página e seu propósito sociocomunicativo; e (d) navegação: elementos que contribuem para navegação e acesso à página, como ponteiros, entradas e índices (HIIPPALA, 2014, apud CANI, 2019, p. 249).

Sabe-se, por outro lado, que a ascendência das tecnologias digitais catalisou o processo de elaboração, propagação e consumo de tais elementos, dentro e fora do espaço escolar, impactando, de forma direta, as práticas sociais daqueles que participam desse processo. Nessa direção, apresenta-se aqui uma breve discussão em torno de alguns gêneros multimodais, sendo eles, a HQ, a charge, a propaganda, a tirinha e, por fim, o meme, com vista em alguns dos aspectos que os caracterizam.

De acordo com Medeiros (2021), as HQ podem ser percebidas como um gênero com predominância multimodal, elaboradas por meio de imagens e outros elementos, cuja intenção é de possibilitar “diferente intuitos comunicativos, a saber: narrar histórias, argumentar sobre diferentes problemáticas, fazer críticas e/ou uma releitura de um outro texto” (MEDEIROS, 2021, p. 21). Textos desse gênero têm ocupado espaços nos livros escolares, redes sociais, jornais, revistas, gibis, entre outros, sendo pensados e elaborados por e para um público diverso, que vai desde crianças até idosos.

O gênero charge, por sua vez, tem ganhado espaço entre os leitores. As tecnologias digitais, segundo Linhares (2021), têm contribuído para que a charge alcançasse um maior número de consumidores. O autor define a charge como um texto multimodal de caráter humorístico, argumentativo e jornalístico, com grande repercussão nos mais variados meios de comunicação, inclusive nos livros didáticos utilizados pelos sistemas de ensino. Ademais, a charge “tece críticas à realidade política e fatos sociais” (LINHARES, 2021, p. 138). Para Linhares (2021, p. 138), as “charges apresentam elementos verbais e visuais, a saber os signos icônicos ou imagéticos, entendendo seus significantes”. É por meio da crítica, do humor e da ironia que o leitor é provocado a fazer uma leitura profunda dos signos icônicos ou imagéticos presentes na charge de jornais e revista, que trazem questões do cenário atual que demandam atenção e análise crítica.

Outro gênero que merece destaque é o cartum. Seu surgimento se deu depois da charge e “[...] caracteriza-se por ser uma ilustração humorística, contendo ou não uma caricatura, que narra com poucos detalhes uma anedota, com o objetivo de estabelecer crítica política, esportiva, religiosa ou social [...]” (ROCHA, 2011, p. 9). Sua estrutura pode ou não dispor de balões, legendas e sequência de quadros (ROCHA, 2011) ao transmitir uma mensagem. Atualmente, sua presença é comum em jornais, revistas e páginas da internet.

Em se tratando do gênero propaganda, sua origem:

[...] procede do domínio discursivo publicidade, tendo transmutado para os domínios escola e mídia digital. [...] Os gêneros textuais produzidos no domínio publicidade têm como um dos seus aspectos marcantes a função primordial de vender produtos, serviços e ideias, isto é, levar o público-leitor a consumir aquilo que está sendo proposto nos textos, através de procedimentos que promovem pensamentos, vontades e comportamentos nos leitores (SALOMÃO, 2022, p. 22).

Desse modo, as propagandas são textos publicitários que se utilizam de meios linguísticos para divulgar e atrair consumidores para um determinado produto, serviço ou ideia, em um cenário no qual a necessidade, o interesse e o consumo acerca de dado produto é apresentado e incentivado. Para Lima, Nantes e Silva (2017, p. 106), as propagandas multimodais dispõem de aspectos importantes, já que ajudam “no comportamento criativo das pessoas, pois apresentam novas possibilidades de criação, leitura e releitura, por meio dos seus mais variados signos, facilitando projetos, carreiras e a vida em geral das pessoas”.

Por outro lado, as tirinhas são gêneros multimodais que, a partir de uma curta sequência de quadrinhos (três ou quatro), fazem uma crítica social. Comumente, textos desse tipo retratam, por intermédio do humor e da linguagem verbal e visual, “situações cotidianas e possibilitam ao leitor refletir sobre suas ações sociais, seus valores e costumes, objetivando uma melhor interação na sociedade” (AZEVEDO, 2021, p. 44). Sua presença pode ser observada, por exemplo, em livros didáticos, provas de vestibulares, páginas da internet, jornais e revistas.

Por último, ressalta-se outro fenômeno da cibercultura que tem ganhado notoriedade e aceitação entre os diferentes agentes da sociedade, que é o gênero multimodal meme. Este vem sendo compreendido como um artefato da cultura digital, com repercussão nas mídias sociais. Para Torres (2016, p. 60), “o meme é uma mensagem quase sempre de tom jocoso ou irônico que pode ou não ser acompanhada por uma imagem ou vídeo e que é intensamente compartilhada por usuários nas mídias sociais”.

Assim como nos demais gêneros já apresentados, ao transmitir uma mensagem, o meme também faz uso da linguagem visual e verbal, porém, sem uma preocupação com as questões estéticas. Ademais, é rico em significado e permeado pelo humor, de modo a possibilitar que variados conteúdos sejam abordados e (re)significados nas diferentes áreas do saber.

## **O meme e o ensino de Ciências da Natureza**

Em um mundo globalizado e informatizado, no qual uma parcela significativa da população navega no ciberespaço, a informação tem sido divulgada e consumida por intermédio de diferentes meios, entre eles as redes sociais, que possibilitam que a comunicação aconteça em um curto intervalo de tempo e sofra diferentes modificações ao longo do processo comunicativo. Os memes, por exemplo, são frutos da evolução tecnológica e têm ressignificado o modo como as pessoas comunicam. Para isso, o gênero em questão carrega elementos importantes que acabam instigando os seus consumidores, devido à informação que objetiva transmitir e os demais aspectos que a estruturam, tais como o humor, as imagens, os textos e os gifs que são propagados na internet.

Ao analisar o contexto histórico do meme, verifica-se que este foi originalmente criado pelo zoólogo Richard Dawkins, em 1976, mediante a publicação do seu famoso livro *O Gene Egoísta*. Toledo (2017, p. 12) pontua que o termo meme utilizado por Dawkins diz respeito a “um análogo cultural do gene. Um pedaço de informação passado de uma pessoa para outra pessoa”. Entretanto, esse processo não acontece de qualquer forma, pois há uma intencionalidade para com a transmissão das informações, que pode dispor de uma linguagem descontraída, humorada, simples ou complexa para tratar de diferentes questões que assolam a sociedade, seja elas do campo político, ambiental, econômico, educacional, cultural, dentre outros.

Torres (2016, p. 60, grifos do autor) destaca que, “para Dawkins, meme seria ‘uma unidade de transmissão cultural, ou de imitação’, ou seja, tudo aquilo que se transmite através da repetição, como hábitos e costumes dentro de uma determinada cultura”. Trata-se de uma adaptação para a internet, em especial, para as redes sociais, que são ambientes digitais meios nos quais os memes são lançados, divulgados e consumidos.

Os memes podem se originar a partir de fontes diversas e, para Torres (2016, p. 61), estas fontes podem englobar “[...] discursos, falas, costumes, erros de arbitragem no futebol, furos jornalísticos, fatos engraçados, personagens políticos e até notícias de economia”. Portanto, a produção desse gênero pode se dar por meio de inúmeras questões que despertam o interesse dos usuários que navegam no espaço virtual, possibilitando, dessa forma, que a sua criação seja apreciada e socializada

nas redes. Além disso, Torres (2016) destaca outros aspectos que estão atrelados ao meme, a exemplo, os formatos, visto que eles:

[...] também variam, desde imagens simples, montagens propositalmente grotescas, quadrinhos e tirinhas. A reutilização é uma característica marcante de um meme, pois nem sempre regras, como direitos autorais, são respeitadas. Na verdade, a apropriação 'indevida' e a releitura de uma imagem de um filme, um logotipo de uma empresa, uma fotografia etc. é parte fundamental da construção de um meme (TORRES, 2016, p. 61, grifos do autor).

Nesse sentido, o surgimento de um meme ocorre de forma espontânea, sem muita preocupação com questões autorais e estéticas. Para Toledo (2017, p. 11), “um meme de internet é uma imagem ou frase que se torna viral em um programa ou aplicativo de interação social. Uma pessoa o cria e o publica”. Alguns deles, cujos motivos ainda não estão claros, são replicados milhares ou milhões de vezes, atingindo, com isso, um público bastante expressivo, de gostos e culturas diferentes. Em face disso, destaca-se a memética, uma vez que esta surge como sendo a ciência responsável pelo estudo de como os memes se propagam (TOLEDO, 2017), o que oportuniza condições para que se tenha uma maior compreensão de como se dá esse processo.

No campo educacional, os memes vêm ganhando destaque por intermédio de estudos das mais variadas áreas do conhecimento, e sobre temas de relevância para a formação do corpo discente e docente. Um exemplo disso é a pesquisa de Santos e Carvalho (2019), que apresenta investigações de diferentes autores que tratam sobre o meme nas áreas de Língua Portuguesa, Língua Espanhola e História, versando, com isso, sobre inclusão digital, letramento crítico, formação crítica, potencialidades didática, como também sobre o ensino de gramática. Outras áreas, como a Matemática (FRISKE, 2020) e a Geografia (BEZERRA 2021), também passaram a considerar os memes como objetos de aprendizagem para a formação docente e discente.

Entretanto, percebe-se uma carência na utilização dos memes em pesquisas envolvendo o ensino de Ciências, principalmente quando se leva em consideração a área de Ciências da Natureza. Conforme Santos *et al.* (2020, p. 6), há uma “[...] escassez de produções acadêmicas que propicie discussões a respeito da temática abordada” no ensino de Química. Por outro lado, algumas produções como as de Simplicio *et al.* (2020) tratam do potencial pedagógico dos memes para discutir temas da atualidade, como Coronavírus. Já Oliveira (2020, p. 13), colaborando com pesquisas na área, defende que os memes, nas aulas de Ciências, “articulados a divulgação científica, [...] podem ser expressões da autoria coletiva dos usuários em rede, conectados ao deslocamento da linguagem da divulgação e popularização de ciência”.

Tal cenário permite ao professor, a partir de aulas bem planejadas e com objetivos definidos, mobilizar os recursos supracitados dentro e fora do espaço escolar, com vista na abordagem de conteúdos de Química, Física e Biologia, levando os participantes a discutir, problematizar e compreender, de forma crítica e consciente, temas da atualidade, fazendo uso da leitura e da linguagem científica. Nessa direção, Santos *et al.* (2020) apresentam considerações importantes sobre este recurso na disciplina de Química e, para isso, observaram as potencialidades existentes, como também a visão de professores da educação básica e do ensino superior que já tinham feito o uso em suas aulas.

Por fim, revela-se aqui uma preocupação em virtude da ausência de estudos que abordem a presença de memes em outros seguimentos educacionais, como as provas do ENEM e dos vestibulares tradicionais e seriados das universidades públicas, nas áreas de Ciências da Natureza. Tal contexto denota uma necessidade de se promover pesquisas acerca desse artefato educacional, oriundo da cultura digital, que vem ganhando notoriedade nos espaços formais e não formais de ensino.

## **Pressupostos da Taxonomia de Bloom Revisada**

A preocupação com a organização das informações gerada pela humanidade é histórica e tem mobilizado milhares de indivíduos ao longo dos séculos. Segundo Aquino, Carlan e Brascher (2009), desde a antiguidade o ser humano já atuava na busca de meios para organizar as informações existentes, estas fruto de construções individuais e/ou coletivas. Como resultado, os autores destacam

que uma gama de “modelos de organização e representação das informações e dos conhecimentos foram desenvolvidos ao longo do tempo” (AQUINO; CARLAN; BRASCHER, 2009, p. 197), entre elas, as taxonomias.

A taxonomia tem ganhado repercussão e adesão nas diferentes áreas do conhecimento, dentre elas a educacional, embora sua expressão seja bem mais conhecida na área da Biologia. Segundo Leite (2022, p. 61), a taxonomia “é a ciência da identificação, [...] da classificação, denominação e organização de um sistema pré-determinado e que tem como resultante um framework conceitual para discussões, análises e/ou recuperação de informação”. Tal cenário vem possibilitando ao campo educacional condições para avançar na promoção das chamadas áreas ou domínios mediante a elaboração e implementação de atividades pedagógicas destinadas ao espaço escolar.

A existência de taxonomias nas várias áreas do conhecimento se deve aos estudos de um grupo de pesquisadores, coordenados pelo psicólogo e pedagogo americano Benjamin Samuel Bloom, na década de 1950, que culminou no sistema conhecido como Taxonomia de Objetivos Educacionais (TOE). A TOE pode ser definida como sendo uma “estrutura para classificar afirmações sobre o que se pretende que os estudantes aprendam como resultado da instrução (considerando os três domínios)” (LEITE, 2022, p. 62). Para Ortiz e Dorneles (2018), o processo de aprendizagem é bastante complexo e dispõe de inúmeras variáveis que, por sua vez, são difíceis de delimitar com exatidão. Todavia, “para fins didáticos, educadores e psicólogos delimitaram três áreas ou domínios nos quais ocorrem a aprendizagem, sendo eles: afetivo, cognitivo e psicomotor” (ORTIZ; DORNELES, 2018, p. 20), conforme a Figura 1, sendo eles, frutos da TOE.

**Figura 1** – Três áreas ou domínios da taxonomia de Bloom.



**Fonte:** Ortiz e Dorneles (2018, p. 20).

Para Ortiz e Dorneles (2018), quando se está em um processo de aprendizagem, há a mobilização de um ou mais domínios, isso de forma dinâmica, por meio de um fluxo contínuo e alternado. Sobre as características básicas que compõem cada um desses domínios, Ferraz e Belhot (2010), citando os estudos de Bloom *et al.* (1956), Bloom (1972), Guskey (2001), School of Education (2005) e Clark (2006), apresentam o seguinte resumo para cada domínio:

- **Cognitivo:** relacionado ao aprender, dominar um conhecimento. Envolve a aquisição de um novo conhecimento, do desenvolvimento intelectual, de habilidade e de atitudes. Inclui reconhecimento de fatos específicos, procedimentos padrões e conceitos que estimulam o desenvolvimento intelectual constantemente. Nesse domínio, os objetivos foram agrupados em seis categorias e são apresentados numa hierarquia de complexidade e dependência (categorias), do mais simples ao mais complexo. Para ascender a uma nova categoria, é preciso ter obtido

um desempenho adequado na anterior, pois cada uma utiliza capacidades adquiridas nos níveis anteriores. As categorias desse domínio são: Conhecimento; Compreensão; Aplicação; Análise; Síntese; e Avaliação; • **Afetivo**: relacionado a sentimentos e posturas. Envolve categorias ligadas ao desenvolvimento da área emocional e afetiva, que incluem comportamento, atitude, responsabilidade, respeito, emoção e valores. Para ascender a uma nova categoria é preciso ter obtido um desempenho adequado na anterior, pois cada uma utiliza capacidades adquiridas nos níveis anteriores para serem aprimoradas. As categorias desse domínio são: Receptividade; Resposta; Valorização; Organização; e Caracterização; e • **Psicomotor**: relacionado a habilidades físicas específicas. Bloom e sua equipe não chegaram a definir uma taxonomia para a área psicomotora, mas outros o fizeram e chegaram a seis categorias que incluem ideias ligadas a reflexos, percepção, habilidades físicas, movimentos aperfeiçoados e comunicação não verbal. Para ascender a uma nova categoria, é preciso ter obtido um desempenho adequado na anterior, pois cada uma utiliza capacidades adquiridas nos níveis anteriores. As categorias desse domínio são: Imitação; Manipulação; Articulação; e Naturalização (FERRAZ; BELHOT, 2010, pp. 422-423, grifo nosso).

Em relação a estes domínios, Ferraz e Belhot (2010, p. 423) destacam que o “[...] cognitivo é o mais conhecido e utilizado. Muitos educadores se apoiam nos pressupostos teóricos desse domínio para definirem, em seus planejamentos educacionais, objetivos, estratégias e sistemas de avaliação”, sendo este domínio o foco desta investigação.

No domínio cognitivo, seis categorias foram propostas inicialmente pela TOE, amplamente conhecida como Taxonomia de Bloom, a saber: o conhecimento, a compreensão, a aplicação, a análise, a síntese e, por fim, a avaliação. Essas categorias foram ordenadas do mais simples (habilidades de pensamento de ordem inferior) ao mais complexo (habilidades de pensamento de ordem superior) e do concreto ao abstrato. Em 2001, a Taxonomia de Bloom (1956) passou por uma importante revisão realizada por um grupo de especialistas (professores, psicólogos, especialistas em currículo, avaliação, etc.) que atenderam ao convite da Associação de Psicologia Americana (FERRAZ; BELHOT, 2010; SILVA; MARTINS, 2014; COSTA; MARTINS, 2017), sob a supervisão do psicólogo educacional David Krathwohl (ANDERSON; KRATHWOHL, 2001). Para Silva e Martins (2014, p. 191), os pesquisadores envolvidos com a nova versão da taxonomia conseguiram relacionar “os aspectos de desenvolvimento cognitivo, competência e habilidade de forma a atribuírem característica bidimensional à taxonomia original de Bloom”. Ainda segundo os autores, a partir da definição de bidimensionalidade, foi possível promover a combinação entre o conhecimento a ser desenvolvido pelo participante, que vem a ser a dimensão do conhecimento, e o processo utilizado para que este conhecimento fosse adquirido, culminando, assim, na dimensão do processo cognitivo (SILVA; MARTINS, 2014).

Na TBR os objetivos passaram a ser descritos por meio da utilização de verbos de ação e substantivos que buscam apresentar os processos cognitivos esperados. Os verbos utilizados nas categorias são: Lembrar, Entender, Aplicar, Analisar, Avaliar e Criar (SILVA; MARTINS, 2014). Ademais, a partir de uma análise envolvendo a relação direta entre o verbo e o substantivo, estes deveriam “pertencer a dimensões separadas na qual os substantivos formariam a base para a dimensão conhecimento (o que) e o verbo para a dimensão relacionada aos aspectos cognitivos (como)” (LEITE, 2022, p. 69). O Quadro 1 evidencia, resumidamente, a dimensão do conhecimento presente na Taxonomia de Bloom Revisada, contemplando as quatro categorias, uma breve descrição sobre elas e, por último, as subcategorias envolvidas.

**Quadro 1** – Dimensão do conhecimento na Taxonomia de Bloom Revisada.

<b>Categoria</b>	<b>Descrição</b>	<b>Subcategorias</b>
Conhecimento efetivo	Relacionado ao conteúdo básico que o discente deve dominar a fim de que consiga realizar e resolver problemas apoiados nesse conhecimento. Nessa categoria, os fatos não precisam ser entendidos ou combinados, apenas reproduzidos como apresentados.	Conhecimento da terminologia; conhecimento de detalhes e elementos específicos.
Conhecimento	Relacionado à inter-relação dos elementos	Conhecimento de

conceitual	básicos num contexto mais elaborado que os discentes seriam capazes de descobrir. Elementos mais simples foram abordados e agora precisam ser conectados. Esquemas, estruturas e modelos foram organizados e explicados. Nessa fase, não é a aplicação de um modelo que é importante, mas a consciência de sua existência.	classificação e categorização; Conhecimento de princípios e generalizações; e Conhecimento de teorias, modelos e estruturas.
Conhecimento procedural	Relacionado ao conhecimento de “como realizar alguma coisa” utilizando métodos, critérios, algoritmos e técnicas. Nesse momento, o conhecimento abstrato começa a ser estimulado, mas dentro de um contexto único, e não interdisciplinar.	Conhecimento de conteúdos específicos, habilidades e algoritmos; conhecimento de técnicas específicas e métodos; conhecimento de critérios e percepção de como e quando usar um procedimento específico.
Conhecimento metacognitivo	Relacionado ao reconhecimento da cognição em geral e à consciência da amplitude e da profundidade de conhecimento adquirido sobre um determinado conteúdo. Em contraste com o conhecimento procedural, esse conhecimento é relacionado à interdisciplinaridade. A ideia principal é utilizar conhecimentos previamente assimilados (interdisciplinares) para a resolução de problemas e/ou a escolha do melhor método, teoria ou estrutura.	Conhecimento estratégico; conhecimento sobre atividades cognitivas, incluindo contextos preferenciais e situações de aprendizagem (estilos); autoconhecimento.

**Fonte:** Ferraz e Belhot (2010, p. 426).

Nessa direção, o Quadro 2 apresenta a dimensão do processo cognitivo proposto pela taxonomia revisada mediante a tabela bidimensional. Na proposta, a dimensão conhecimento está organizada na coluna vertical, dispondo de quatro dimensões e não somente três, como era na taxonomia original (FERRAZ; BELHOT, 2010).

**Quadro 2 – Processo cognitivo na taxonomia revisada.**

Dimensão do conhecimento	Dimensão do processo cognitivo					
	1.Lembrar	2.Entender	3.Aplicar	4.Analisar	5.Avaliar	6.Criar
Efetivo/factual						
Conceitual						
Procedural						
Metacognitivo						

**Fonte:** Ferraz e Belhot (2010, p. 429).

O processo cognitivo, este pertencente à coluna horizontal, conta com as células que vão de 1 a 6, formadas pela intersecção das dimensões do processo cognitivo e tratam dos objetivos. Todavia, Ferraz e Belhot (2010, p. 427) atentam que “um mesmo objetivo pode ser inserido em mais de uma célula e não é necessário o preenchimento de todas as células consecutivas”. Ademais, Silva e Martins (2014) defendem que a utilização desta tabela possibilita que seja verificado qual a extensão e o grau de profundidade dos objetivos foco da análise e quais outros podem ser aperfeiçoados.

Ainda nesse contexto, os estudos de Silva *et al.* (2021), Silva e Mazé (2020) e Alonso (2000) destacam a presença das operações cognitivas (ou habilidades do pensamento) relacionadas a níveis cognitivos de dificuldade, organizados em cinco níveis que variam de 1 a 5. Conforme cresce o grau de dificuldade envolvendo as tarefas propostas na atividade, que podem dispor de operações cognitivas como decodificar dados, memorizar, aplicar (nível 1 - fácil), resumir, interpretar (nível 2 - médio), generalizar, comparar, classificar (nível 3 - médio-difícil), organizar dados, criticar, induzir, argumentar (nível 4 - difícil), imaginar, criar, planejar, pesquisar (nível 5 - muito difícil), aumenta-se, também, a dificuldade cognitiva (SILVA; MAZÉ, 2020; SILVA *et al.*, 2021). Assim, as tarefas pertencentes ao nível 1, consideradas como "fáceis", dispõem de uma dificuldade cognitiva mínima, de baixa ordem; já as que demandam de níveis cognitivos que vão do médio ao muito difícil, ou seja, de complexidade superior, o seu nível cognitivo de dificuldade é tido como máximo (ALONSO, 2000; SILVA *et al.*, 2021).

## METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido a partir do levantamento e análise das provas de Ciências da Natureza do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), disponíveis na base de dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), como também a partir das provas dos vestibulares tradicionais e seriados das instituições públicas (federais e estaduais) que mantiveram seus sistemas próprios de avaliação. Para isso, foi realizado um recorte temporal considerando o período de 20 anos de aplicação (de 2001 a 2021).

Trata-se de uma pesquisa de abordagem quali-quantitativa, considerando que esta permite apresentar uma maior riqueza de informações acerca do tema em questão, fazendo uso, para isso, de elementos numéricos e descritivos acerca dos dados obtidos. Nesse contexto, Minayo e Sanches (1993) discorrem sobre algumas questões que integram a utilização das abordagens quantitativas e qualitativas, uma vez que:

[...] ambas as abordagens são necessárias, porém, em muitas circunstâncias, insuficientes para abarcar toda a realidade observada. Portanto, elas podem e devem ser utilizadas, em tais circunstâncias, como complementares, sempre que o planejamento da investigação esteja em conformidade (MINAYO; SANCHES, 1993, p. 240).

Nesse sentido, o estudo em questão se propôs a utilizá-las de forma complementar, com vista nas potencialidades existentes em cada uma delas para responder ao problema pesquisa, a saber: De que forma os memes vêm sendo mobilizados em provas da área de Ciências da Natureza do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e de vestibulares tradicionais e seriados das universidades públicas estaduais e federais que dispõem de sistema próprio de avaliação, tendo por base os objetivos educacionais propostos pela Taxonomia de Bloom Revisada (TBR)?

A investigação é do tipo documental, pois emergiu de documentos que ainda não passaram por um tratamento analítico, isto é, de fontes primárias. Para Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009, p. 6), "as fontes primárias são dados originais, a partir dos quais se tem uma relação direta com os fatos a serem analisados, ou seja, é o(a) pesquisador(a) que analisa". Portanto, foram consideradas como fontes primárias as provas do ENEM e dos vestibulares da área de Ciências da Natureza, com foco no gênero multimodal meme.

Em síntese, a referida pesquisa contou com dois momentos principais, sendo o primeiro reservado à identificação e levantamento dos memes nas páginas das instituições públicas. Em face disso, as provas foram acessadas a partir do site de cada instituição responsável pela realização dos processos seletivos, ou seja, o INEP, a Fundação Universitária para o Vestibular (Fuvest) e as próprias universidades. A lista das instituições públicas consideradas neste estudo foi extraída do levantamento de Montoia e Toledo (2021) sobre universidades públicas que têm vestibular próprio. Diante disso, observaram-se todas as aplicações realizadas no intervalo de tempo aqui considerado (2001-2021), buscando, em cada arquivo, localizar as seguintes expressões: Física, Química, Biologia, Ciências da Natureza, humor, gênero multimodal, imagem e, por fim, meme.

O segundo momento consistiu na análise e discussão dos artefatos supracitados, fazendo uso dos dados qualitativos e quantitativos, cuja organização das informações se deu por meio de quadros e tabelas. Destarte, os dados foram analisados com base na TBR, observando, com isso, as seis categorias: 1) Lembrar; 2) Entender; 3) Aplicar; 4) Analisar; 5) Avaliar; 6) Criar. Sobre estes verbetes presentes na versão revisada, Ortiz e Dorneles (2018, p. 22) ressaltam que “[...] foram pensados para criar inúmeras possibilidades de uso para o meio digital, aumentando sua aplicação para diversos contextos educacionais”. Além disso, foram consideradas as quatro dimensões do conhecimento (efetivo/factual; conceitual; procedural; metacognitivo) da TBR.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O levantamento realizado a partir dos 35 cadernos de provas do ENEM, considerando as edições regulares, especiais, assim como a digital, que foram aplicadas entre 2002 e 2021, possibilitou a identificação de diversos gêneros multimodais, tais como propaganda (1), HQ (3), tirinhas (13) e charges (6). No entanto, não foi identificada a presença de nenhum meme nas provas de Ciências da Natureza. Todavia, apesar de se tratar de um gênero bastante utilizado por professores e estudantes no século XXI, dentro e fora do âmbito escolar, percebe-se uma ausência dos memes em provas de impacto nacional, como a do ENEM, principalmente quando comparado com outros gêneros multimodais.

Por outro lado, se considerar a análise realizada nas provas das universidades estaduais e federais que mantiveram o seu vestibular tradicional ou seriado, observa-se que os memes têm permeado as questões de Ciências da Natureza em algumas destas instituições públicas. Esse cenário reforça as potencialidades existentes para a abordagem de diferentes temas por meio da linguagem verbal e não verbal. Destaca-se que, em relação as 40 instituições de ensino superior que foram investigadas (de 18 estados brasileiros), foram identificados cinco memes: um na Universidade Federal de Roraima (UFRR), no vestibular de 2017 (seriado); dois na Universidade de São Paulo (USP), anos de 2019 e 2021 (vestibular tradicional); um na Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), no ano de 2021 (vestibular tradicional); e um na Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), no ano de 2016 (vestibular tradicional). Os dados obtidos nesta pesquisa apontam para uma recente utilização, ainda que propedêutica, dos memes em provas de vestibulares de quatro instituições de ensino superior de relevância nacional.

Ressalta-se que durante o levantamento das provas, algumas edições não foram localizadas nas páginas virtuais de 12 universidades e, por esse motivo, não participaram da análise. As provas aplicadas no ano de 2021 não foram encontradas disponíveis na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Universidade Estadual de Maringá (UEM), Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), Universidade Estadual do Paraná (UNESPA), Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas (UNCISAL) e Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Ademais, as provas dos anos de 2011 e 2019 da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) e dos anos de 2020 e 2021 na Universidade do Estado da Bahia (UNEB) e Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) também não foram encontradas. Acredita-se que em virtude da pandemia ocasionada pela Covid-19, que modificou o calendário dos vestibulares de diversas instituições, é possível que as provas não tenham sido aplicadas nestas universidades em 2020/2021, justificando a não disponibilidade em suas páginas.

Nesse sentido, na próxima subseção serão discutidas as dimensões do conhecimento e dos processos cognitivos que foram contempladas pelos memes presentes nas provas, sem desconsiderar, para tanto, os conteúdos abordados e o grau de complexidade envolvido no processo avaliativo.

### **Classificação dos memes a partir da Taxonomia de Bloom Revisada**

A discussão a seguir dispõe da classificação acerca dos cinco memes obtidos, sob o prisma dos objetivos educacionais presentes na taxonomia revisada. Para facilitar a identificação destes, será utilizada a codificação meme-1, meme-2, meme-3, meme-4 e meme-5.

O primeiro meme aplicado em uma prova de vestibular tradicional (Figura 2) fez parte de uma questão discursiva da segunda fase da prova de Química do processo seletivo da UERJ, na qual tem a imagem de um gato usando óculos, ilustrando um ser intelectual, em um ambiente cercado por vidrarias e soluções, além de outras representações próprias de um laboratório de Química, apresentando a seguinte pergunta: “Para que serve o ácido clorídrico em um arsenal militar?” (UERJ, 2016, p. 4), cuja resposta para essa pergunta aparece logo abaixo do gato, sendo ela “para neutralizar as bases do inimigo” (UERJ, 2016, p. 4).

**Figura 2** – Meme-1 presente na prova de 2ª fase, do exame discursivo de Química da UERJ 2016.



Considere que, no texto acima, as “bases do inimigo” correspondam, na verdade, ao hidróxido de bário.

Escreva a equação química completa e balanceada da reação de neutralização total do ácido clorídrico por essa base. Aponte, ainda, o nome do produto iônico formado na reação.

**Fonte:** UERJ (2016, p. 4).

Em seu enunciado, os candidatos encontram a informação de que a base inferida no meme-1 diz respeito ao hidróxido de bário ( $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ) e solicita que seja apresentada a equação química completa e balanceada da reação de neutralização total do ácido clorídrico por meio dessa base e, ao final, apontar qual é o produto iônico formado na reação. Destarte, o objetivo da questão é que o candidato represente a equação química de neutralização entre um ácido e uma base, de modo que o mesmo possa, ao final, identificar os produtos formados. Nesta perspectiva, ressalta-se a dimensão do conhecimento mobilizada para a resolução dessa questão (Quadro 3), sendo ela o conhecimento conceitual, visto que há uma “inter-relação dos elementos básicos num contexto mais elaborado [...]”. Elementos mais simples foram abordados e agora precisam ser conectados” (FERRAZ; BELHOT, 2010, p. 426). Nesse processo, os participantes fizeram uso de algumas subcategorias, sendo elas: os esquemas, as estruturas e os modelos, de forma organizada e explicada. Além disso, tem-se o conhecimento de classificação.

**Quadro 3** - Processo cognitivo na taxonomia revisada para o meme-1.

Dimensão do conhecimento	Dimensão do processo cognitivo					
	1.Lembrar	2.Entender	3.Aplicar	4.Analisar	5.Avaliar	6.Criar
Efetivo/factual						

Conceitual	x	x	x			
Procedural						
Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

Os níveis da dimensão do conhecimento cognitivo que permeiam o meme-1 são os três primeiros da taxonomia revisada, ou seja, o lembrar, já que foi preciso resgatar/lembrar conceitos outrora adquiridos para poder caminhar com a resposta solicitada; em seguida, o entender, pois a informação necessita ser compreendida, isso por meio de uma conexão entre o novo e o conhecimento previamente elaborado; e, por último, o aplicar, uma vez que permite “executar ou usar um procedimento numa situação específica e pode também abordar a aplicação de um conhecimento numa situação nova” (LEITE, 2022, p. 71). Considerando os níveis cognitivos de dificuldade, a questão presente no meme-1 apresenta o nível 3 (nível médio - difícil), pois envolve habilidades cognitivas de ordem superior.

Em se tratando do segundo meme (Figura 3), presente na questão 8 do vestibular da UFRR, do ano de 2017, verifica-se que foi utilizado para problematizar a origem das mitocôndrias em animais com reprodução sexuada.

**Figura 3** – Meme-2 presente na prova de Biologia da 1ª fase do vestibular seriado da UFRR 2017.

Durante o dia das mães, é comum encontrar nas redes sociais mensagens e frases como a descrita na imagem abaixo.



(Fonte: <http://piadasnerds.etc.br/dia-das-maes/>)

- A) As mitocôndrias de animais com reprodução sexuada originam-se por geração espontânea no momento da fase embrionária do indivíduo;
- B) As mitocôndrias de animais com reprodução sexuada originam-se a partir daquelas que existem no gameta masculino, pois as presentes no gameta feminino degeneram após sua fecundação;
- C) As mitocôndrias de animais com reprodução sexuada originam-se a partir daquelas que existem no gameta feminino, pois as presentes no gameta masculino degeneram após a fecundação;
- D) As mitocôndrias de animais com reprodução sexuada originam-se apenas a partir daquelas presentes em bactérias do trato digestivo de sua mãe;
- E) As mitocôndrias de animais com reprodução sexuada originam-se igualmente a partir daquelas que existem no gameta feminino e no gameta masculino.

Sobre a origem das mitocôndrias em animais com reprodução sexuada, está **CORRETO** afirmar que:

Fonte: UFRR (2017, p. 5).

A Figura 3 evidencia a representação de uma mitocôndria. Evolutivamente, as mitocôndrias “teria origem em bactérias fagocitadas e que não driblaram o processo de digestão, preservando-se em simbiose com a célula hospedeira primitiva” (LOTHHAMMER *et al.*, 2009, n.p.), sendo consideradas, a partir de então, como organelas celulares responsáveis pelo metabolismo energético. Uma evidência dessa teoria é o fato das mitocôndrias apresentarem a capacidade de se autoduplicar e dispor de DNA próprio.

Nesse contexto, a dimensão do conhecimento contemplada pelo meme-2 diz respeito ao conhecimento efetivo/factual, uma vez que está relacionado “ao conteúdo básico que o discente deve

dominar a fim de que consiga realizar e resolver problemas apoiados nesse conhecimento” (FERRAZ; BELHOT, 2010, p. 426). Desse modo, destacam-se as subcategorias contempladas pelo meme-2, sendo elas o conhecimento de terminologia e o conhecimento de detalhes e elementos específicos envolvendo o assunto em voga. Portanto, para o estudante alcançar a resposta correta, a qual afirma que “as mitocôndrias de animais com reprodução sexuada originam-se apenas a partir daquelas presentes em bactérias do trato digestivo de sua mãe” (UFPR, 2017, p. 5), ele precisou fazer uso da primeira dimensão do conhecimento (Quadro 4).

**Quadro 4 - Processo cognitivo na taxonomia revisada para o meme-2.**

Dimensão do conhecimento	Dimensão do processo cognitivo					
	1.Lembrar	2.Entender	3.Aplicar	4.Analisar	5.Avaliar	6.Criar
Efetivo/factual	x	x				
Conceitual						
Procedural						
Metacognitivo						

**Fonte:** Dados da pesquisa.

As dimensões do processo cognitivo identificadas a partir do meme-2 compreendem os dois primeiros níveis, ou seja, o lembrar e o entender, respectivamente, visto que se exige que os vestibulandos reconheçam e busquem por uma informação já memorizada e determinem o significado, de modo a estabelecer uma conexão entre o conhecimento já adquirido e o novo. Diante do exposto, a referida questão é classificada como de nível cognitivo de dificuldade média (nível 2) (ALONSO, 2000; SILVA; MAZÉ, 2020; SILVA *et al.*, 2021). Esse cenário coaduna com o que propõe a BNCC, em sua competência 2, quando defende que a formação discente precisa prepará-los para as questões que demandam “construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo [...]” (BRASIL, 2017, p. 542). Desse modo, é importante promover um ensino que oportunize o desenvolvimento de uma visão crítica, profunda e contextualizada do conhecimento, no qual o estudante possa fazer inferências e apresentar informações acerca do mundo e do meio em que está inserido, fazendo uso das suas próprias palavras.

O terceiro meme foi mobilizado pela Fuvest, em 2019, por meio da questão 43 da prova de conhecimentos gerais, 2ª fase, do vestibular de acesso à USP. A Figura 4 destaca o seguinte comentário “provas de que os gatos são líquidos”, em um contexto em que os gatos aparecem em diferentes recipientes, de formatos variados, associando-os, assim, aos líquidos, já que ambos “assumem” o formato do recipiente ao qual estão inseridos. Diante disso, o candidato foi impelido a marcar a alternativa que estivesse relacionada ao efeito de humor causado pela associação do título com as imagens empregadas, à luz das características dos líquidos, ou seja, marcar como resposta correta a alternativa “b”, já que esta explicita que os líquidos “têm volume constante e forma variável, propriedade que os gatos aparentam ter” (Figura 4) (FUVEST, 2019, n.p.).

**Figura 4** – Meme-3 presente na prova de conhecimentos gerais, 2ª fase, do vestibular da Fuvest/USP 2019.



Fonte: Fuvest (2019, n.p.).

A questão aplicada na 2ª fase da Fuvest, na qual o meme-3 é problematizado e se torna foco da resolução, está relacionada com a dimensão do conhecimento efetivo/factual (Quadro 5) da Taxonomia de Bloom Revisada, visto que há a presença de elementos básicos que os participantes do processo seletivo precisavam saber para resolver o problema em questão, tais como a “terminologia (vocabulário técnico, símbolos); conhecimento de detalhes específicos e elementos” (LEITE, 2022, p. 73).

**Quadro 5** – Processo cognitivo na taxonomia revisada para o meme-3.

Dimensão do conhecimento	Dimensão do processo cognitivo					
	1.Lembrar	2.Entender	3.Aplicar	4.Analisar	5.Avaliar	6.Criar
Efetivo/factual	x	x				
Conceitual						
Procedural						
Metacognitivo						


Fonte: Dados da pesquisa.

Em se tratando da dimensão do processo cognitivo, identificam-se duas delas para resolver a situação problema, o lembrar e o entender, já que os vestibulandos necessitaram recordar as propriedades envolvendo os líquidos, como também entender e interpretar a relação existente entre o estado líquido, o volume e os gatos, em assumir as formas variadas dos recipientes, isso, em um contexto humorístico. Em face disso, o nível cognitivo de dificuldade da questão em que o meme-3 é aplicado exige do estudante o nível médio (nível 2) em sua habilidade de pensamento ao executar a tarefa (ALONSO, 2000; SILVA; MAZÉ, 2020; SILVA *et al.*, 2021).

O quarto meme, também do vestibular da Fuvest, edição de 2021, foi mobilizado na prova de conhecimentos gerais, 1ª fase, cuja questão é a de número 81. No meme-4, chama-se a atenção da família, esta situada na primeira coluna da tabela periódica, família IA ou família dos metais

alcalinos, para a presença de um impostor entre eles. Em seu enunciado, a questão destaca que o gênero brinca com conceitos de química por intermédio de um jogo popular que visa identificar o impostor entre os tripulantes de naves e estações espaciais, problematizando, para isso, as características dos elementos químicos dessa família (Figura 5).

**Figura 5** – Meme-4 presente na prova de conhecimentos gerais, 1ª fase, do vestibular da Fuvest/USP 2021.



O meme ao lado brinca com conceitos de química em um jogo popular, cujo objetivo é que os jogadores descubram o impostor entre os tripulantes de naves e estações espaciais. Nele um dos elementos é considerado o impostor por sua característica química diferente.

Disponível em: <https://twitter.com/DoutorQuimica/>.

Nesse contexto, é correto afirmar que o impostor seria o elemento:

- (A) H, por ser um elemento com grande tendência a fazer ligação covalente em uma família com tendência a fazer ligação iônica.
- (B) Na, por ser o único que pode ser obtido em sua forma metálica, ao contrário dos demais membros da família, que formam apenas óxidos.
- (C) K, por ter raio atômico atipicamente grande, sendo maior do que os elementos abaixo dele na tabela periódica.
- (D) Cs, por pertencer à família 2 da tabela periódica, enquanto os demais pertencem à 1, formando cátions +2.
- (E) Fr, por reagir violentamente com a água, devido ao seu pequeno raio atômico, liberando muito calor, diferentemente dos demais elementos da família.

Fonte: Fuvest (2021, p. 23).

Nessa direção, os participantes precisavam marcar como alternativa correta a letra “a”, pois esta dispõe do Hidrogênio (H) como sendo “um elemento com grande tendência em fazer ligação covalente em uma família com tendência a fazer ligação iônica” (FUVEST, 2021, p. 23), ou seja, ele é um ametal presente em uma família classificada como sendo de metais (Figura 5), cujas características são diferentes. A dimensão do conhecimento da TBR percebida nesta questão diz respeito ao conhecimento conceitual, uma que vez, há “[...] a inter-relação entre conhecimentos básicos adquiridos, em um contexto mais apurado. Esse conhecimento é avaliado em questões que requerem relacionar informações apresentadas com conhecimentos adquiridos” (COSTA; MARTINS, 2017, p. 705). Ademais, os participantes precisaram fazer uso de conhecimentos envolvendo princípios, classificações e teorias durante a resolução do problema proposto (Quadro 6).

**Quadro 6** – Processo cognitivo na taxonomia revisada para o meme-4.

Dimensão do conhecimento	Dimensão do processo cognitivo					
	1.Lembrar	2.Entender	3.Aplicar	4.Analisar	5.Avaliar	6.Criar
Efetivo/factual						
Conceitual	x	x	x			
Procedural						
Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

Na questão do meme-4, os vestibulandos precisaram recordar (1. Lembrar) conhecimentos outrora adquiridos sobre as propriedades periódicas, compreender (2. Entender) como as informações das propriedades periódicas são organizadas, bem como lançar mão de uma aplicação deste conhecimento numa situação nova (3. Aplicar), que foi a utilização do conteúdo supracitado, relacionando-o com um jogo popular, mediante um meme oriundo das redes sociais que discute e promove a ciência. Esse cenário aponta, portanto, para uma questão de nível cognitivo de dificuldade de baixa complexidade, ou seja, nível fácil (nível 1). Em vista disso, torna-se oportuno considerar o que é apresentado por Ortiz e Dorneles (2018, p. 12) quando defendem que as ações educacionais precisam acompanhar o cenário atual, já que exigem “[...] processos mais fluidicos, dinâmicos e interativos, e essas ações necessitam de adaptação às novas tecnologias, principalmente as do meio digital com as quais temos a emergência de novos desafios [...]”. Desse modo, a escola tem papel fundamental para que esse processo aconteça e passe a considerar o cenário tecnológico que se apresenta, sem desconsiderar, com isso, a urgência de se desenvolver habilidades nesse campo, conforme defende a BNCC (BRASIL, 2017).

O quinto e último meme observado nas provas analisadas foi utilizado no primeiro dia de prova do vestibular da UNICENTRO, em 2021. O referido recurso digital (Figura 6) focaliza as ligações iônicas mediante a problematização entre os elementos químicos alumínio, de número atômico 13, e o cloro, de número atômico 17, sendo eles metal e ametal, respectivamente.

**Figura 6** – Meme-5 presente na prova de Química, 1º dia, do vestibular da UNICENTRO 2021.

**2** O “meme” a seguir, utilizado especialmente nas redes sociais, representa uma possível ligação entre átomos de alumínio e cloro.

Tá vendo aquele alumínio dando bobeira? Vamos pegar os 3 elétrons dele



(Disponível em: <<https://www.facebook.com/quimicocomico/photos/a.680857565358642/1794119354032452>>. Acesso em: 28 out. 2020.)

Sabendo que o número atômico do alumínio é 13 e o do cloro é 17, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a fórmula do composto formado.

- a)  $Al_3Cl$                       b)  $Al_2Cl_3$                       c)  $AlCl$                       d)  $AlCl_2$                       e)  $AlCl_3$

Fonte: UNICENTRO (2021, p. 31).

No que tange a TBR (Quadro 7), o meme-5 privilegia a dimensão do conhecimento efetivo/factual, já que dispõe de uma questão simples, de baixo grau de complexidade, da qual o público alvo necessita dominar elementos básicos acerca do conteúdo de ligações covalentes para chegar ao resultado esperado, que é a alternativa “e”, ou seja, o composto formado é o cloreto de alumínio ( $AlCl_3$ ).

**Quadro 7** – Processo cognitivo na taxonomia revisada para o meme-5.

Dimensão do conhecimento	Dimensão do processo cognitivo					
	1.Lembrar	2.Entender	3.Aplicar	4.Analisar	5.Avaliar	6.Criar
Efetivo/factual	x	x	x			
Conceitual						

Procedural						
Metacognitivo						

**Fonte:** Dados da pesquisa.

Os processos cognitivos contemplados por essa questão são o lembrar (nível 1), tendo em vista que cada vestibulando precisou recordar e buscar por informações já memorizadas acerca do conteúdo, entender (nível 2) e o aplicar (nível 3), dado que ela demanda que seja usado um procedimento numa situação específica que permita encontrar a fórmula do composto formado a partir da ligação química entre um átomo de alumínio e três de cloro. Logo, as habilidades do pensamento que permeiam o meme-5 evidenciam um nível cognitivo de dificuldade fácil (nível 1), em outras palavras, de baixa complexidade (ALONSO, 2000; SILVA *et al.*, 2021).

Em suma, os cinco memes evidenciados nesta pesquisa exigiram, por meio de questões objetivas e discursivas, a presença dos três primeiros níveis dos processos cognitivos da TBR, sendo eles o lembrar, representando o mais simples dos níveis e o mais recorrente; o entender; e, por último, o aplicar (Quadro 8). Isso significa que os vestibulandos trabalharam com o reconhecimento, reprodução e memorização de informações (nível 1); com a conexão entre conhecimentos novos e os já adquiridos (nível 2); como também, com a execução de procedimentos em situações específicas, sendo elas novas ou não (nível 3) (COSTA; MARTINS, 2017). Para isso, utilizaram-se de saberes básicos envolvendo a área de Ciências da Natureza, de modo inter-relacionados, lançando mão, dentre outras coisas, de modelos, terminologias, teorias, estruturas e classificação (COSTA; MARTINS, 2017) para obter o êxito nas questões propostas.

**Quadro 8** – Processo cognitivo na taxonomia revisada dos memes analisados.

Dimensão do conhecimento	Dimensão do processo cognitivo (operações cognitivas)					
	1.Lembrar	2.Entender	3.Aplicar	4.Analisar	5.Avaliar	6.Criar
Efetivo/factual	meme-2 meme-3 meme-5	meme-2 meme-3 meme-5	meme-5			
Conceitual	meme-1 meme-4	meme-1 meme-4	meme-1 meme-4			
Procedural						
Metacognitivo						

**Fonte:** Dados da pesquisa.

Todavia, torna-se necessário destacar a não contemplação das três últimas operações cognitivas da TBR, ou seja, analisar, que é um processo cognitivo que está “relacionado a dividir a informação em partes relevantes e irrelevantes, importantes e menos importantes e entender a inter-relação existente entre as partes” (FERRAZ; BELHOT, 2010, p. 429); o avaliar, que está associado à realização de “[...] julgamentos baseados em critérios e padrões qualitativos e quantitativos ou de eficiência e eficácia” (FERRAZ; BELHOT, 2010, p. 429); além do criar, que propõe “[...] colocar elementos junto com o objetivo de criar uma nova visão, uma nova solução, estrutura ou modelo utilizando conhecimentos e habilidades previamente adquiridos” (FERRAZ; BELHOT, 2010, p. 429). Além disso, duas dimensões do conhecimento não foram percebidas a partir da investigação realizada, em nenhum dos níveis de cognição, a saber: a procedural e a metacognitiva, ambas de domínios de complexidade superiores. Em outras palavras, as questões envolvendo o gênero multimodal meme não mobilizaram níveis cognitivos complexos, o que aponta para a existência de uma demanda que precisa ser considerada pelas instituições responsáveis pelos processos seletivos. Entretanto, a julgar as potencialidades e possibilidades dos memes, é possível e necessário que tais níveis hierárquicos sejam contemplados. O cenário exige, com isso, de uma melhoria na educação básica em oferta para que os estudantes dominem habilidades de maior profundidade, assim como uma reformulação nas matrizes de referências dos vestibulares.

No que diz respeito aos conteúdos abordados pelos memes analisados, as provas de Ciências da Natureza não contemplaram nenhum assunto da disciplina de Física. Os memes identificados tratavam apenas de conteúdos relacionados à Química, sendo estes a maioria (4 memes), e a Biologia (1 meme) (Tabela 1).

**Tabela 1** – Conteúdos abordados pelos memes analisados.

<b>Meme</b>	<b>Conteúdos identificados</b>	<b>Disciplina contemplada</b>
Meme-1	Ácidos e bases	Química
Meme-2	Citologia: organelas citoplasmáticas.	Biologia
Meme-3	Características gerais do estado líquido	Química
Meme-4	Propriedades periódicas	Química
Meme-5	Ligação covalente	Química

**Fonte:** Dados da pesquisa.

Tais considerações denotam que os memes podem possibilitar a introdução e problematização de diferentes conteúdos da área de Ciências da Natureza, de forma humorada, contextualizada e lúdica, despertando, com isso, a atenção dos participantes para com os significados envolvidos. Em razão dessa realidade, não se pode desconsiderar as potencialidades que permeiam esse gênero da cultura digital, pois a sua presença vem ganhando espaço nas salas de aulas, nas mídias sociais e também nos exames de acesso ao ensino superior. Ademais, tem-se que a TBR permitiu identificar as dimensões do conhecimento necessárias à resolução das questões aqui apresentadas, como também as dimensões dos processos cognitivos, tendo em vista os três níveis percebidos. Segundo Silva e Martins (2014, p. 193), “entende-se que, ao serem compreendidos os níveis taxonômicos requeridos nas questões, podem-se escolher estratégias apropriadas para o ensino-aprendizagem” de disciplinas como a Física, a Química e a Biologia, e isso requer uma mudança nas práticas de ensino que se apresentam nos espaços escolares.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo objetivou investigar como o gênero multimodal meme vem sendo mobilizado em provas da área de Ciências da Natureza, tendo como material de análise os cadernos do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), como também as provas de vestibulares tradicionais e seriados das universidades públicas estaduais e federais aplicadas nos últimos 20 anos (de 2001 a 2021), fazendo uso, para isso, da Taxonomia de Bloom Revisada.

Nesse sentido, foram identificados cinco memes a partir de análise realizada nos cadernos de provas dos vestibulares de 40 instituições de ensino superior. O ENEM, por sua vez, não apresentou, no intervalo considerado, nenhum meme em suas questões de Ciências da Natureza. De posse dessas informações, e à luz da TBR, verificou-se a presença de algumas dimensões do conhecimento que os candidatos precisaram fazer uso para responderem as questões propostas, sendo elas o conhecimento efetivo/factual e o conhecimento conceitual, ou seja, as duas primeiras dimensões da TBR. Por outro lado, observaram-se três dimensões do processo cognitivo que permearam os cinco memes analisados, a saber: o lembrar, o entender e o aplicar. Ademais, das seis dimensões existentes, as três identificadas nesta pesquisa são consideradas de grau de complexidade simples. Em se tratando dos níveis cognitivos de dificuldade percebidos, destacam-se a presença dos três primeiros, sendo eles de habilidades cognitivas de baixa ordem e de ordem superior, cuja complexidade variou entre o fácil e o médio-difícil.

Por fim, o cenário investigado aponta para uma utilização, ainda que tímida, dos memes em provas de repercussão nacional, quando se considera os vestibulares seriados e tradicionais, mas, quando se observa as provas do ENEM, nota-se que esse gênero multimodal, diferente de outros (tirinhas, charge, cartum, propaganda e a HQ), não tem aparecido, o que revela uma necessidade

emergente de incorporação desse gênero multimodal nestes exames. É preciso, portanto, considerar as potencialidades que permeiam esse gênero humorístico, uma vez que são ricos em significados, lançam mão da linguagem verbal e não verbal para a abordagem de diferentes temas do cenário atual e vêm a corroborar com a divulgação científica de uma forma nova e atraente.

## REFERÊNCIAS

ALONSO, Luis ¿Cuál es el nivel o dificultad de la enseñanza que se está exigiendo en la aplicación del nuevo sistema educativo? *Educación*, v. 26, p. 53-74, 2000. Disponível em: <<https://educar.uab.cat/article/view/v26-alonso/250>>. Acesso em: 01/12/2022.

ALVES, Thiago R. S.; SANTOS, Alda E.; DANTAS, Luiz F. S.; BRAGA, Eduardo S. O. Catálogo de memes: um material de apoio e incentivo ao uso didático de memes no ensino de química. *SAJEBTT*, v. 8, n. 2, p. 800-817, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/4592/3152>>. Acesso em: 05/02/2022.

ANDERSON, Lorin. W.; KRATHWOHL, David R. *Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman, 2001.

AQUINO, Idalécio J.; CARLAN, Eliana; BRASCHER, Marisa B. Princípios classificatórios para a construção de taxonomias. *PontodeAcesso*, v. 3, n. 3, p. 196-215, 2009. Disponível em: <<https://periodicos.ufba.br/index.php/revistaici/article/view/3626/2744>>. Acesso em: 05/10/2022.

ARTINS, André B.; SALGADO, Tania D. M. Ensino por pesquisa e avaliação: as concepções de um grupo de professores de ciências da natureza e suas tecnologias. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 17, n. 1, p. 223-247, 2018. Disponível em: <[http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen17/REEC\\_17\\_1\\_11\\_ex1194.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen17/REEC_17_1_11_ex1194.pdf)>. Acesso em: 15/07/2022.

AZEVEDO, Cláudia S. D. *O gênero tirinha: uma proposta de sequência didática básica para o trabalho com a leitura multimodal*. Dissertação (Mestrado Profissional em Letras). Currais Novos: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2021.

BEZERRA, Marisa R.; ALMEIDA, Rodrigo E. S.; MENEZES, Ícaro F. P.; BESERRA, Fábio R. S. Entre o mundo real e virtual: a produção de memes como proposta metodológica para o ensino de Geografia. *Revista Metodologias e Aprendizado*, v. 1, n. 4, p. 282-289, 2021. <<https://doi.org/10.21166/metapre.v4i.2249>>

BLOOM, Benjamin S.; ENGLEHART, Max D.; FURST, Edward J.; HILL, Walker H.; KRATHWOHL, David R. *Taxonomy of educational objectives*. New York: David Mckay, 1956.

BLOOM, Benjamin S. Innocence in education. *The School Review*, v. 80, n. 3, p. 333-352, 1972. <<https://doi.org/10.1086/443036>>

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular – Ensino Médio*. Documento homologado pela Portaria nº 1.570, publicada no D.O.U. de 21/12/2017, Seção 1, Pág. 146. 2017. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC\\_EnsinoMedio\\_embaixa\\_site\\_110518.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf)>. Acesso em: 15/07/2022.

CANI, Josiane B. Multimodalidade e efeitos de sentido no gênero meme. *Periferia*, v. 11, n. 2, p. 242-267, 2019. <<https://doi.org/10.12957/periferia.2019.36955>>

CLARK, Donald. *Learning domains or Bloom's taxonomy: the three types of learning*. 2006. Disponível em: <[www.nwlink.com/~donclark/hrd/bloom.html](http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/bloom.html)>. Acesso em: 15/01/2023.

COSTA, João P. C.; MARTINS, Maria I. Análise da complexidade de itens do Enade à luz da Taxonomia de Bloom Revisada: contributos ao ensino de Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 34, n. 3, p. 697-724, 2017. <<http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2017v34n3p697>>

FERRAZ, Ana P. C. M.; BELHOT, Renato V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. *Gest. Prod.*, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/gp/a/bRkFgcJqbGCDp3HjQqFdqBm/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 21/10/2022.

FRISKE, Andréia L. *Memes e matemática: a formação com professores/as na perspectiva da cyberformação*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática). Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2020.

FUVEST. Universidade de São Paulo. *1ª Fase – Conhecimentos Gerais*. 2021. Disponível em: <[https://acervo.fuvest.br/fuvest/2021/fuvest\\_2021\\_primeira\\_fase.pdf](https://acervo.fuvest.br/fuvest/2021/fuvest_2021_primeira_fase.pdf)>. Acesso em: 06/06/2022.

FUVEST. Universidade de São Paulo. *Prova de conhecimentos gerais*. 2019. Disponível em: <[https://acervo.fuvest.br/fuvest/2019/fuvest\\_2019\\_primeira\\_fase.pdf](https://acervo.fuvest.br/fuvest/2019/fuvest_2019_primeira_fase.pdf)>. Acesso em: 06/06/2022.

GUSKEY, Thomas R. Benjamin S. Bloom's contributions to curriculum, instruction, and school learning. In: ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN EDUCATIONAL RESEARCH ASSOCIATION, 2001, Seattle. *Anais*. Seattle: AERA, 2001. Disponível em: <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED457185.pdf>>. Acesso em: 19/11/2022.

HERNANDES, Jesusney S.; MARTINS, Maria I. Categorização de questões de física do novo ENEM. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 30, n. 1, p. 58-83, 2013. <<http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2013v30n1p58>>

HIIPPALA, Tuomo. Multimodal genre analysis. In: NORRIS, Sigrid; MAIER, Carmen D. M. (Orgs.). *Texts, images, and interactions: a reader in multimodality*. Berlin: De Gruyter, 2014, p. 111–125.

LEITE, Bruno S. Formação docente digit@l. In: LEITE, Bruno S. (Org.). *Tecnologias digitais na educação: da formação à aplicação*. São Paulo: Livraria da Física, 2022, p. 51-98.

LIMA, Claudir S.; NANTES, Eliza A. S.; SILVA, Samira F. K. A propaganda multimodal como ferramenta para o ensino: a categorização inter-olfatosensorial. *Ensino e Tecnologia em Revista*, v. 1, n. 1, p. 103-124, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/etr/article/view/6087/4418>>. Acesso em: 15/02/2022.

LINHARES, Allan A. Estratégias multimodais no gênero charge: análises de ld's do primeiro ano do ensino médio. *Revista do Programa Nacional de Formação de Professores da Educação Básica*, v. 9, n. 1, p. 135-147, 2021. Disponível em: <<https://revistas.ufpi.br/index.php/parfor/article/view/12504/7727>>. Acesso em: 13/08/2021.

LOTHHAMMER, Nívia; MATTE, Cecília; CRUZ, Patrícia F; SEHN, Fabrício; FERNANDES, Marilda C. *Biologia Celular – Atlas Digital*. Porto Alegre: UFRGS/UFCSPA, 2009. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/biologiaceleularatlas>>. Acesso em: 19/10/2022.

MINAYO, Maria C. S.; SANCHES, Odécio. Quantitativo-Qualitativo: Oposição ou Complementaridade? *Cad. Saúde Públ.*, v. 9, n. 3, p. 239-262, 1993. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/csp/a/Bgpmz7T7cNv8K9Hg4J9fJDb/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 03/09/2021.

MONTOIA, Paulo; TOLEDO, Simone. GUIA DO ESTUDANTE. *40 universidades públicas ainda têm vestibular próprio*. 2021. Disponível em: <<https://guiadoestudante.abril.com.br/coluna/redacao-para-o-enem-e-vestibular/nao-e-so-pelo-enem-40-universidades-publicas-ainda-tem-vestibular-com-redacao>>. Acesso em: 29/11/2021.

OLIVEIRA, Anyelle S. C.; CODINHOTO, Gabriela M. O. O gênero multimodal charge: um instrumento de disseminação de discursos e estereótipos sobre o Acre. *Revista Tropos: Comunicação, Sociedade e Cultura*, v. 10, n. 2, p. 1-25, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.ufac.br/index.php/tropos/article/view/4968>>. Acesso em: 08/09/2022.

OLIVEIRA, Kaio E. J. *A ciência dos memes e os memes da ciência: divulgação científica e educação na cultura digital*. Tese (Doutorado em Educação). Aracaju: Universidade Tiradentes, 2020.

ORTIZ, José O. S.; DORNELES, Aline M. Uso da Taxonomia de Bloom Digital gamificada em atividades coletivas no ensino de química: reflexões teóricas e possibilidades. *Revista Eletrônica Ludus Scientiae (RELS)*, v. 2, n. 2, p. 14-25, 2018. Disponível em: <<https://revistas.unila.edu.br/relus/article/view/1475/1519>>. Acesso em: 16/09/2022.

ROCHA, Paraguassu F. Charge e cartum: diálogos entre o humor e a crítica. *Revista Uniandrade*, v. 12, n. 1, p. 4-16, 2011. Disponível em: <<https://revista.uniandrade.br/index.php/revistauniandrade/article/view/44>>. Acesso em: 13/08/2022.

SALOMÃO, Tiago H. *Letramento digital em escolares pela mediação do gênero propaganda social*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza). Londrina: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2022.

SANTOS, Alda E.; DANTAS, Luiz F. S.; ALVES, Thiago R. S.; BRAGA, Eduardo S. O. O uso de memes como recurso pedagógico no ensino de química: uma visão dos professores da disciplina. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 7, p. 1-23, 2020. <<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4020>>

SANTOS, Rosemary; CARVALHO, Felipe S. P. Meme e educação: práticas educativas em rede. *Periferia*, v. 11, n. 1, p. 07-15, 2019. <<http://dx.doi.org/10.12957/periferia.2019.40063>>

SÁ-SILVA, Jackson R.; ALMEIDA, Cristóvão D.; GUINDANI, Joel F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. *Revista Brasileira de História e Ciências Sociais*, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2009. Disponível em: <[https://siposg.furg.br/selecao/download/1123/pesquisa\\_documental.pdf](https://siposg.furg.br/selecao/download/1123/pesquisa_documental.pdf)>. Acesso em: 24/08/2021.

SCHNEIDER, Cláudia R.; SCHEID, Neusa M. J.; BOER, Noemi. Análise das Questões do ENEM relativas aos Biomas Brasileiros no Período 2015-2019. *Revista Insignare Scientia - RIS*, v. 4, n. 5, p. 160-182, 2021. <<https://doi.org/10.36661/2595-4520.2021v4i5.12567>>

SCHOOL OF EDUCATION. *Bloom's Taxonomy: cognitive domain*. 2005. Disponível em: <[https://education.olemiss.edu/docs/stai\\_manual/manual8.html](https://education.olemiss.edu/docs/stai_manual/manual8.html)>. Acesso em: 27/09/2005.

SILVA, Márcia G. L.; MAZZÉ, Fernanda M. O que avalia a prova do Enade de Química? Uma proposta de análise em termos de operações cognitivas. *Rev. bras. Estud. pedagog.*, v. 101, n. 259, p. 721-751, 2020. <<http://dx.doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.101i259.3900>>

SILVA, Márcia G. L.; MAZZÉ, Fernanda M.; SILVA, Jonathan A. F.; SOUZA, Dayana M.; MEDEIROS, Maria G. S. Uma proposta de análise das questões de química no Enade em função do nível cognitivo de dificuldade. *Quim. Nova*, v. 44, n. 7, p. 882-889, 2021. <<http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170727>>

SILVA, Vailton A.; MARTINS, Maria I. Análise de questões de física do ENEM pela Taxonomia de Bloom revisada. *Revista Ensaio*, v. 16, n. 3, p. 189-202, 2014. <<http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172014160309>>

SIMPLÍCIO, Paula R. G.; SANTOS, Lyvia B.; SANTOS, Adriana C.; SANTOS, Wilton P. Coronavírus em memes: potencialidades pedagógicas de ler em ciências. *Revista Prática Docente*, v. 5, n. 2, p. 1191-1210, 2020. <<http://dx.doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n2.p1191-1210.id766>>

TEIXEIRA, Odete P. B. A Ciência, a Natureza da Ciência e o Ensino de Ciências. *Ciênc. Educ.*, v. 25, n. 4, p. 851-854, 2019. <<https://doi.org/10.1590/1516-731320190040001>>

TOLEDO, Leal G. *Os memes e a memética: o uso de modelos biológicos na cultura*. São Paulo: FiloCzar, 2017.

TORRES, Ton. O fenômeno dos memes. *Ciência e Cultura*, v. 68, n. 3, p. 60-61, 2016. Disponível em: <<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v68n3/v68n3a18.pdf>>. Acesso em: 13/04/2022.

UERJ. *2ª Fase Exame Discursivo – Química. 2016*. Disponível em: <[https://www.vestibular.uerj.br/wp-content/uploads/2019/03/2016\\_ED\\_Quimica.pdf](https://www.vestibular.uerj.br/wp-content/uploads/2019/03/2016_ED_Quimica.pdf)>. Acesso em: 18/08/2021.

UFRR. *Vestibular 2017 Seriado | E1. 2017*. Disponível em: <<https://ufrr.br/cpv/downloads/category/85-vestibular-2017?download=842:caderno-de-provas-seriado-etapa-1-vestibular-2017>>. Acesso em: 27/09/2021.

UNICENTRO. *Vestibular de 2021 - Prova do 1º dia. 2021*. Disponível em: <[https://www.unicentro.br/vestibular/anteriores/provas/provas\\_20211.pdf](https://www.unicentro.br/vestibular/anteriores/provas/provas_20211.pdf)>. Acesso em: 28/12/2021.

## CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Autor 1 – Conceituação, metodologia, investigação, curadoria de dados, análise formal e escrita – primeira redação.

Autor 2 – Administração do projeto, metodologia, supervisão, validação e revisão da escrita final.

## DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram que não há conflito de interesse com o presente artigo.

## Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.