

**Antropomorfismo nas ilustrações das atividades experimentais da revista
Ciência Hoje das Crianças⁺***

Jéssica Taynara Martins¹

Secretaria Municipal de Educação

Humaitá – AM

Viviane Florentino de Melo¹

Universidade Federal da Bahia

Salvador – BA

Elrismar Auxiliadora Gomes Oliveira¹

Universidade Federal do Amazonas

Humaitá – AM

Resumo

A presente pesquisa mapeou e caracterizou aspectos antropomórficos de 434 ilustrações presentes em 196 atividades experimentais da revista CHC nas edições de 2009 a 2020. Como aporte teórico utilizamos o referencial bachelardiano por seu potencial para provocar reflexões críticas para a análise de materiais que publicam informações sobre Ciência. O percurso metodológico caracteriza-se como qualitativo e documental e a análise contou com processo de verificação triplo cego. Os resultados evidenciam que a revista não se apoia majoritariamente nesse recurso para atrair seus leitores, uma vez que em mais de dois terços das atividades experimentais não foram encontrados traços antropomórficos. Ainda são escassos os estudos sobre o uso de antropomorfismo no ensino de Física, o que consideramos ser uma lacuna na área, tampouco estudos com o público infantil. Mesmo não havendo consenso quanto ao impacto do uso dessas representações na construção de conceitos científicos, consideramos que seja importante evidenciar sua presença em materiais presentes nas escolas. Assim é crucial que a área de pesquisa em ensino de ciências, no Brasil, se debruce sobre materiais

⁺ Anthropomorphism in the illustrations of experimental activities of the magazine *Ciência Hoje das Crianças*

^{*} *Recebido: 18 de agosto de 2023.*

Aceito: 31 de março de 2024.

¹ E-mails: martinsjessica56709@gmail.com; vivianefm@ufba.br; elrismaroliveira@ufam.edu.br

de divulgação para gerar resultados que auxiliem os professores a utilizá-los na construção de conceitos científicos com os estudantes. Como perspectiva de pesquisas futuras, acreditamos ser importante investigações sobre traços antropomórficos nas demais seções da revista e diretamente com estudantes propondo reflexões sobre os limites e possibilidades deste recurso visual para a construção de conceitos científicos.

Palavras-chave: *Divulgação Científica; Obstáculos Epistemológicos; Ensino de Ciências.*

Abstract

This study mapped and characterized the anthropomorphic aspects of 434 illustrations in 196 experimental activities in CHC magazine from 2009 to 2020. As a theoretical contribution, we used the Bachelardian framework for its potential to provoke critical reflections on the analysis of materials that publish scientific information. The methodological approach is qualitative and documental, and the analysis used a triple-blind verification process. The results show that the magazine does not rely mainly on this resource to attract readers since no anthropomorphic features were found in more than two-thirds of the experimental activities. There are few studies on anthropomorphism in physics teaching, which we consider a gap in the area, nor are there any studies with children. Even though there is no consensus on the impact of these representations on the construction of scientific concepts, it is important to highlight their presence in materials present in schools. Therefore, the field of science teaching research in Brazil must look at dissemination materials to generate results that help teachers use them to build scientific concepts with students. As a prospect for future research, it is crucial to investigate anthropomorphic features in the other sections of the magazine and directly with students, proposing reflections on the limits and possibilities of this visual resource for the construction of scientific concepts.

Keywords: *Scientific Divuligation; Epistemological Obstacles; Science Education.*

I. Introdução

A revista *Ciência Hoje das Crianças* (CHC) foi criada em 1986 pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), inicialmente como um encarte do periódico *Ciência Hoje* (CH) e, em 1990, passou a ter publicação independente. Em seu sítio, a CHC informa que “60 mil escolas públicas do Brasil recebem a revista em suas bibliotecas. Isso quer dizer que, além de informar e divertir, a revista é uma fonte de pesquisa para milhares de estudantes e professores”². A página da CHC relata que seu objetivo é despertar a curiosidade das crianças em relação aos temas diversos das Ciências, “mostrar que a ciência pode ser divertida e que está presente na vida de todos nós”³.

A CHC é uma revista indexada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e distribuída às escolas públicas brasileiras pelo Programa Nacional Biblioteca da Escola (PNBE)/Programa Nacional do Livro e Material Didático (PNLD) desde o ano de 1991. A Portaria de n.º 4, de 1º de abril de 2016, mostra que a CHC estava entre os periódicos distribuídos pelo MEC até 2018 (Portaria, 2016). Além disso, ela tem sido objeto de estudo de diversos pesquisadores (Pereira; Terrazan, 2011; Silva *et al.*, 2011; Ribeiro; Kawamura, 2011; Baalbaki, 2012; Giering, 2012; Galieta, 2013; Almeida; Giordan, 2014; Baalbaki, 2014; Ramos; Panozzo, 2014; Fraga; Rosa, 2015; Almeida; Lima, 2016; Fukui; Giering, 2016; Baalbaki, 2017; Doretto, 2017; Morais *et al.*, 2017; Almeida, 2018; Oliveira; Buehring, 2018; Gomes; Siqueira, 2019; Teixeira *et al.*, 2019; Martins; Florentino de Melo; Oliveira, 2022).

A CHC é uma publicação de divulgação científica exclusiva para crianças, na faixa etária de 7 a 14 anos. A revista não constitui a base didática para o trabalho do professor, porém a sua presença na escola, mesmo que de forma complementar, não pode ser negligenciada, uma vez que ela propõe diversas estratégias de abordagem dos conceitos científicos que podem ser utilizadas pelos docentes, entre elas as atividades experimentais.

Segundo Schwingel e Giering (2013), o discurso de divulgação científica tem sua origem na Ciência no seu sentido mais amplo (Ciências Biológicas, Exatas, Humanas e Sociais), e, por sua vez, a CHC é uma das diversas formas de divulgá-la. Para Fraga e Rosa (2015), a expressão “divulgação científica” descreve as atividades que se propõem a divulgar os conhecimentos científicos para um público não especializado. Assim, na elaboração de um texto dessa natureza, deve-se levar em consideração a linguagem a ser utilizada pelo autor (Charaudeau, 2008, Silva *et al.*, 2011), que deve assumir duas posturas, a de divulgador sério de conceitos científicos e a de escritor criativo e amigoso, para captar a atenção do leitor (Schwingel; Giering, 2013).

Os textos de divulgação científica contribuem para que os estudantes se familiarizem com termos científicos e podem ser um recurso didático complementar aos materiais

² Disponível em: <https://chc.org.br/sobre-a-chc/>. Acesso em: maio 2022.

³ Disponível em: <https://chc.org.br/sobre-a-chc/>. Acesso em: maio 2022.

tradicionalmente utilizados. Seu emprego pode ser uma importante estratégia se for mediado por professores que proporcionem discussões consistentes a partir de leituras críticas realizadas em sala de aula (Rocha, 2012; Souza; Rocha, 2018), para que não se tornem obstáculos à cultura científica.

Cunha (2009) e Lima e Giordan (2017) enfatizam que os professores devem evitar a didatização direta dos materiais de divulgação científica. Para tanto, deve haver um planejamento de modo a adequar os materiais selecionados às situações de ensino a fim de que se supram possíveis dificuldades geradas em sua utilização, pois os objetivos da divulgação científica são diferentes dos objetivos educacionais. Nunes e Queirós (2020) reiteram que a divulgação científica deve ser realizada de forma cuidadosa, e por isso os professores, antes de utilizar esses materiais, devem observar a qualidade dos recursos textuais discursivos.

Além da forma lúdica em que a CHC se apresenta, “a redação da revista afirma que os textos precisam ser divertidos, prazerosos” (Baalbaki, 2014, p. 278) para agradar ao público a que se destina. Muitas vezes essas características são atendidas por meio de ilustrações coloridas, jogos e atividades com as quais o público se identifica e também da presença de mascotes. Entretanto, não raras vezes, na tentativa de captar o público, os autores se valem de recursos antropomórficos. O antropomorfismo é um recurso textual que atribui vida e características humanas (aparência, sentimentos, emoções, desejos, ações e comportamentos humanos) a objetos inanimados e a seres irracionais (Andrade, 2006; Kallery; Psillos, 2004). Salcedo de Prado (2009) cita que, na divulgação científica, o antropomorfismo é um dos recursos que aparece com mais destaque.

Veremos, na próxima seção, que autores que utilizam o referencial bachelardiano consideram o antropomorfismo um obstáculo epistemológico concernente ao animismo. Apesar de não haver consenso quanto ao uso de tal recurso para finalidade de divulgação científica, sua presença sugere atenção, ao menos por parte dos pesquisadores e professores da área de ensino de ciências.

II. Antropomorfismo

Entende-se por antropomorfismo a atribuição de características humanas, tais como intenções, desejos, raciocínio e vontades, a seres não humanos, objetos ou fenômenos da natureza. O “Dicionário de Filosofia” (Abbagnano, 2007, p. 68) define o termo como a “tendência a interpretar todo tipo ou espécie de realidade em termos de comportamento humano ou por semelhança ou analogia com esse comportamento”. O discurso antropomórfico vem sendo explorado por escritores e cineastas visando ao alcance de suas narrativas infantis e considera-se que remonte às fábulas que foram propagadas pelo mundo (Rocha, 2020). De acordo com Magalhães (2001), a antropomorfização, seja de animais, seja de objetos, corresponderia a uma etapa do desenvolvimento da cognição das crianças.

Devido à sua atratividade, o antropomorfismo passou a ser utilizado em materiais didáticos ou paradidáticos voltados para esse público com o intuito de aumentar o interesse dos

leitores. Porém, não há consenso sobre as implicações do uso do antropomorfismo no discurso científico entre os estudiosos que se dedicam a investigar o tema.

No campo do ensino de Biologia, por exemplo, Zohar e Ginossar (1998) explicam que essa é uma questão não resolvida para muitos educadores, inclusive citam vários trabalhos para evidenciar a controvérsia na literatura. Esses autores se posicionaram a favor da quebra do tabu no uso do antropomorfismo, considerando que seu uso não induz nenhum dano real e que, essa censura, força a comunidade de educadores de Biologia a desistir dos potenciais didáticos de tais explicações.

Referindo-se estritamente ao campo do ensino, Zohar e Ginossar (1998) salientam que uma rejeição total das formulações e explicações de base antropomórfica se justificaria caso houvesse um consenso entre os especialistas. Entretanto, a partir de uma revisão de textos da área, eles evidenciam que, entre os teóricos que consideram proeminentes, não existe tal consenso. Os autores indicam a existência de estudos que apontam a importância das formulações com bases antropomórficas para ajudar os alunos a organizar as informações a partir de situações conhecidas, além de transformar formulações longas em formulações mais curtas. Isso aumentaria a empatia dos alunos em relação aos temas científicos, mas, por outro lado, tais abordagens poderiam interferir na precisão das explicações científicas causais.

Acreditamos que um fator que deve ser considerado nessa discussão é a faixa etária dos estudantes. Por exemplo, em um estudo com 28 estudantes de ensino médio, Tamir e Zohar (1991) concluíram que a aceitação de formulações antropomórficas não implica necessariamente uma prevalência de raciocínio antropomórfico. Nesse mesmo estudo, foi constatado que a maioria dos alunos consegue distinguir entre formulações antropomórficas e explicações factuais. Os estudos dos autores não utilizam o referencial bachelardiano e consideram que a teleologia pode ser considerada um caso especial de antropomorfismo, quando a explicação é dada em termos relacionados ao comportamento intencional humano.

Segundo Friedler *et al.* (1993), tanto a idade quanto o grau de instrução são fatores que se relacionam ao uso do antropomorfismo. Os autores basearam sua conclusão a partir de dois estudos: um com alunos de ensino superior, que revelou que estudantes universitários de áreas científicas utilizavam explicações mais racionais e menos antropomórficas que estudantes de áreas humanas; e outro com estudantes de nível médio, a partir do qual os autores constataram que o uso do antropomorfismo tende a decrescer com o aumento da idade dos estudantes.

O recurso de atribuir características humanas a outros seres vivos e não vivos é tido como obstáculo anímico ou antropomórfico por pesquisadores que utilizam o referencial bachelardiano (Lopes, 1993; Linsingen, 2008; Silva, 2008; Andrade *et al.*, 2002; Costa, 2012; Araújo, 2017; Larentis *et al.*, 2018; Tripet, 2019), considerando, assim, os dois termos sinônimos. Andrade *et al.* (2002, p. 5) citam que “o obstáculo animista se traduz numa tendência para, de um modo ingênuo, animar, atribuir vida e muitas vezes propriedades antropomórficas a objetos inanimados”. Costa (2012, p. 8) explica que o obstáculo animista leva para o campo da biologia humana “fenômenos e objetos materiais e abstratos, atribuindo-lhes propriedades

antropomórficas”. Lopes (1993), ao analisar livros didáticos de Química a partir da epistemologia de Gaston Bachelard, cita que:

O uso indiscriminado de termos científicos, sem distinguir seus significados em relação aos termos da linguagem comum, pode não apenas impedir o domínio do conhecimento científico, como também cristalizar conceitos errados, verdadeiros obstáculos à abstração. Retêm o aluno no realismo ingênuo ou transmite uma visão animista e antropomórfica do mundo (Lopes, 1993, p. 317).

Tripet (2019) realiza pesquisa sobre antropomorfismo e suas articulações com a literatura infantil francesa em temas da astronomia. A partir da teoria piagetiana, a autora justifica que a criança até os 7 anos de idade tem dificuldade em distinguir entre a realidade e a imaginação. A pesquisa identificou vários aspectos de antropomorfismo, os quais aparecem nas ilustrações (características físicas e emocionais nos astros, como olhos e boca no Sol e na Lua) e nas explicações orais ou escritas, ou somente nas ilustrações. A autora cita que os estudantes foram influenciados por representações vistas no seu dia a dia, na literatura ou na televisão e que poderiam estar relacionadas à faixa etária, mas nem sempre, pois há casos de estudantes com a mesma idade que apresentam aspectos diferentes de antropomorfismo e, às vezes, algumas concepções inadequadas são levadas para a idade adulta. A pesquisa sugere o confronto das concepções dos alunos com as explicações científicas para que os discentes possam perceber a lacuna entre o que eles pensam, do real e do imaginário, mas reconhece os desafios dessa desconstrução (Bachelard chama de ruptura epistemológica) e recomenda atenção contínua dos professores a partir do ensino em espiral.

Araújo e Rosa (2015) analisam coleções de livros didáticos do PNL D 2012 a partir de estudos empíricos que identificam obstáculos à compreensão de conceitos evolutivos pelos estudantes. Os autores citam que Santos (1991; 1998), considerando a epistemologia de Bachelard e o ensino de Ciências, estabelece as ‘tendências do pensar’, entre elas está “encontrar uma razão pela atribuição de vida e de propriedades antropomórficas a objetos inanimados” (Araújo; Rosa, 2015, p. 591).

Larentis *et al.* (2018) citam que Michel Pêcheux (1971, p. 390) discute que o obstáculo animista (como se refere Bachelard) recebe o nome de vitalismo nas Ciências Biológicas e tem, nessa área, representação conceitual na história de construção dessa ciência e que, na Física e na Química, “o animismo opera no âmbito das imagens”.

Bachelard (1996), ao tratar do obstáculo animista na obra “A formação do espírito científico”, tece críticas em relação ao uso de imagens e animações, atribuindo sentimentos para seres inanimados, por exemplo, os minerais. Ele encaminha a discussão sobre esse obstáculo a partir de questões: “como as ciências físicas se livraram das lições animistas? Como a hierarquia do saber foi restabelecida, ao afastar a consideração primitiva desse objeto privilegiado que é o nosso corpo?” (Bachelard, 1996, p. 185-186). O epistemólogo cita que há um apego à

necessidade de integrar os três reinos⁴: animal, vegetal e mineral, marcando-os com características vitais, “longe de dirigir-se para o estudo objetivo dos fenômenos, a tentação maior é de – pelas intuições animistas – individualizar os fenômenos e acentuar o caráter individual das substâncias marcadas pela vida” (Bachelard, 1996, p. 206).

Utilizando exemplos da Ciência do século XVIII, Bachelard ilustra, com algumas citações de autores, a utilização de imagens que remetem à vida, por exemplo, os autômatos, “figurinhas de papel que ‘dançam’ num campo elétrico pareciam, pelo movimento sem causa mecânica evidente, muito próximas da vida” (Bachelard, 1996, p. 47). Em relação às atividades no ensino elementar, Bachelard apresenta que, “o pitoresco e as imagens causam desastres desse tipo. Basta que uma experiência seja feita com um aparelho esquisito, e sobretudo que ela provenha, sob denominação diferente, [...] para que os alunos prestem atenção: apenas deixam de olhar os fenômenos essenciais” (Bachelard, 1996, p. 48-49).

Em obra posterior, “O novo espírito científico”, Bachelard (1934) menciona aspectos antropomórficos da Ciência clássica ao discutir o processo de ruptura epistemológica para a construção dos conhecimentos relativos à Ciência contemporânea afirmando que:

Numerosos são os físicos que sublinharam esta perda súbita da individualidade no objeto elementar da nova física. É essa em particular a opinião de Langevin, de Planck. Marcel Boll sublinha a importância filosófica disso mesmo nos seguintes termos: ‘Do mesmo modo que o conceito antropomórfico de força foi eliminado pela relatividade einsteiniana, assim também há de renunciar à noção de objecto, de coisa, pelo menos num estudo do mundo atômico’ (Bachelard, 1934, p. 124).

A pesquisa de Araújo (2017) analisa a questão da ruptura epistemológica no pensamento de Gaston Bachelard nas grandes mudanças históricas que ocorreram nas Ciências no final do século XIX e início do século XX. Para o autor a física clássica era uma ciência antropomórfica, “isto é, como uma ciência que tinha como referência os sentidos humanos do qual se pretendia representar o mundo através das investigações. Tanto para Planck quanto para Bachelard, a evolução da ciência física se deu na desvinculação do caráter antropomórfico e sensualista” Araújo (2017, p. 13).

Concernente a estudantes do ensino fundamental, nos anos iniciais, encontram-se poucas pesquisas que investigaram o impacto no uso de discurso antropomórfico na construção de conceitos científicos. Autores que argumentam contra o uso de explicações de cunho antropomórfico no ensino de Ciências, tais como Andrade (2006), consideram que tal ação não contribui para a construção dos conceitos científicos, podendo ocasionar um conhecimento equivocado ou incompleto.

⁴ Na década de 1970, o microbiologista Carl Woese revolucionou a Biologia ao redefinir a chamada árvore da vida com a classificação em três domínios – Bacteria, Archaea e Eukarya – com base em diferenças moleculares e estruturais fundamentais. O mesmo pesquisador demonstrou que os procariontes são divididos em duas linhagens distintas: Archaea e Bacteria. Hoje, esses grupos são considerados como formadores de dois dos três domínios da vida. O terceiro domínio (Eukarya) inclui todos os eucariontes, como as plantas, animais e fungos.

Essa discussão na área de ensino, geralmente, se centra no campo do ensino de Biologia, em que geralmente se investiga o uso do antropomorfismo e do discurso teleológico na construção de conceitos da área. Hartelt, Martens e Minkley (2022) salientam que discussões da área da biologia apresentam mais potencial às representações antropomórficas, uma vez que é comum atribuir características humanas aos organismos vivos. Talanque (2013) aponta que são escassos os estudos sobre o uso de antropomorfismo em outras áreas das Ciências Naturais, como no ensino de Física e Química, o que consideramos ser uma lacuna na área, e tampouco são estudos com o público infantil. Nesse contexto, temos como objetivo deste trabalho reconhecer aspectos antropomórficos nas ilustrações das atividades experimentais da revista Ciência Hoje das Crianças, nas edições de 2009 a 2020, que possam suscitar obstáculos à construção do conhecimento científico.

III. Organização da análise

O *corpus* desta pesquisa consta de 196 atividades experimentais publicadas pelo periódico CHC nas edições de 2009 a 2020. O caminho metodológico escolhido para analisá-las é caracterizado como qualitativo e documental.

Para a análise do material, utilizamos a estratégia triplo-cego, buscando identificar aspectos antropomórficos presentes nas ilustrações das atividades experimentais da CHC (edições de 2009-2020). Chamamos de ilustração cada cenário/cena que aparece nas atividades. Na primeira etapa, foram estabelecidos os parâmetros de análise (descritos posteriormente). Na segunda, as ilustrações das atividades experimentais foram analisadas individualmente pelas autoras. Na terceira etapa, as análises individuais foram comparadas e as divergências resolvidas.

As análises foram realizadas com base nos parâmetros a seguir.

1. Características físicas: referem-se a aspectos relacionados à vestimenta ou à estrutura corporal que as representações trazem em seres irracionais e/ou objetos inanimados. Essa categoria foi dividida em:

- a) adereços – diz respeito a roupas, sapatos e maquiagem;
- b) feições humanas – refere-se à aparência física, por exemplo, pernas, braços e rosto com olhos, boca, nariz semelhantes aos humanos.

2. Comportamentos: referem-se a características relacionadas a expressões corporais ou gestuais semelhantes aos humanos em seres irracionais e/ou objetos inanimados, tais como sentimentos e ações.

Após a identificação, foi realizada a contagem das ilustrações e de representações antropomórficas nessas atividades. No tópico a seguir, será descrito como foram quantificadas as representações e as ilustrações nas atividades experimentais da CHC.

IV. Contagem dos aspectos antropomórficos

Observamos que a revista CHC pode apresentar, em uma mesma atividade experimental, diversas características antropomórficas relacionadas a aspectos físicos e/ou comportamentais. Assim, nesta pesquisa, foi contabilizada a caracterização uma única vez para cada atividade, como descrito na atividade da Fig. 1.

Na atividade experimental da Fig. 1, a representação do lápis apresenta características físicas e comportamentais; dessa forma, ele foi classificado em duas categorias de análise. A primeira identificou as feições humanas, tais como: braços, mãos, olhos, boca, dentes e nariz, e a segunda categoria reconheceu o sorriso, classificando-o como um comportamento emocional humano. Embora o lápis esteja representado com vários aspectos físicos humanos (braços, olhos, nariz e boca), estes foram contados uma única vez na categoria “características físicas”. Numa mesma atividade podem ser identificadas mais de uma ilustração, por exemplo, nessa atividade, aparecem dois cenários, contabilizando duas ilustrações.

IV. Resultados

Foram analisadas 434 ilustrações em 196 atividades experimentais da revista CHC e para identificação por componente curricular/área utilizamos dois critérios: i) autointitulação e ii) conceitos ou expressões específicas das áreas. Consideramos a autointitulação quando o texto da atividade experimental explicita a área de conhecimento a que se refere. Quando não há explicitação da área, recorreremos à análise do encaminhamento escolhido pela atividade, e à identificação de conceitos ou expressões específicas que aparecem no texto. Esses critérios nos permitiram identificar atividades que tratam temas relacionados a: Matemática, Física, Química, Biologia, Astronomia, Educação Física, Português e Geografia.

Identificamos como atividades de Biologia propostas que trazem conceitos relacionados, por exemplo, à reciclagem, aos seres vivos e DNA. Na Química, ácidos e bases, reações. Na Educação Física, atividades de movimentos corporais. Em Português, propostas que incentivam a escrita (construção de revistas, jogos com palavras). Em Matemática, propostas que abordam operações fundamentais, formas geométricas. As atividades que tratam de Astronomia trazem conceitos relacionados aos astros e aos fenômenos celestes. As atividades de Geografia abordam a construção de mapas e recreação. Na Física, atividades com ímãs, processos de eletrização, propagação de calor, energia.

Vale ressaltar que a separação não foi rígida e excludente, de modo que uma mesma atividade pode integrar assuntos de diferentes componentes curriculares/áreas. Assim, embora tenham sido analisadas 196 atividades experimentais da revista CHC, o total geral na Tabela 1, que relaciona a quantidade de atividades por componente curricular/área com a quantidade de aspectos antropomórficos identificados, é de 228 propostas.



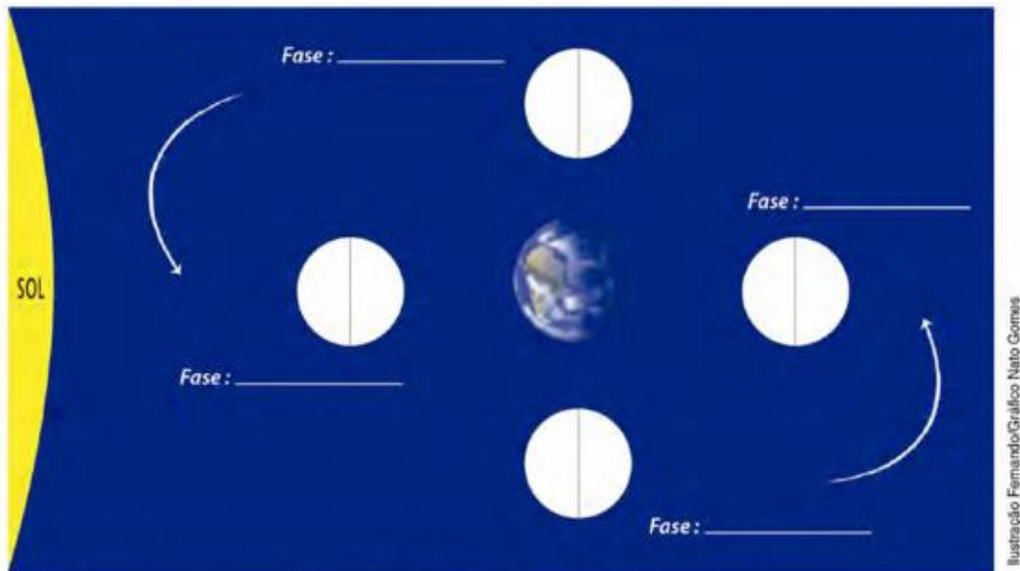
Você, certamente, já reparou que a Lua muda de aspecto no céu. Tem dias que ela está bastante brilhante, iluminando a noite. Outros dias, ela aparece apenas pela metade. Em outros, ainda, ela quase não aparece, ficando apenas com uma parte fininha iluminada.

Essas diferentes aparências são chamadas fases da Lua. As fases acontecem porque a Lua gira ao redor da Terra e, ao longo desse caminho, vemos sua parte iluminada de diferentes posições. A Lua, assim como a Terra, está sempre recebendo luz do Sol em uma parte de sua superfície. Quando a parte iluminada está toda voltada para a Terra, temos a Lua Cheia, e quando a parte iluminada está completamente oposta à Terra, temos a Lua Nova, aquela em que ela não aparece. Entre essas duas fases, existem outras duas mais conhecidas: o Quarto Crescente e o Quarto Minguante. Em ambas, vemos metade da metade iluminada da Lua. O Quarto Crescente acontece a meio caminho entre a Lua Nova e a Lua Cheia. Como vemos uma parte maior a cada dia neste período, recebe este nome. De forma oposta, o Quarto Minguante acontece entre as fases Cheia e Nova – a Lua parece ir mesmo minguando.

Acha que de hoje para amanhã, você já não consegue se lembrar desses detalhes? Pois vamos colocar a mão na massa – ou melhor, no lápis de cor – e tornar esse registro bem marcado na memória. Essa ilustração representa o Sol, a Terra e também a Lua, em quatro posições de sua órbita. Em cada uma das posições representadas da Lua inicia-se uma fase diferente.

Lembre-se de que a Lua, assim como a Terra, sempre tem uma metade iluminada. Então, para não rabiscar a revista, copie a ilustração e, em cada círculo representando a Lua, pinte de escuro a parte que não está recebendo luz do Sol, ou seja, onde é noite na Lua. Depois disso, imagine-se na Terra (tanto faz se está de dia ou de noite onde você está na Terra) e pense como você estaria observando a Lua. Você vai poder escrever os nomes das fases e descobrir qual a posição dela em relação à Terra e ao Sol sempre que uma diferente fase acontece. Divirta-se!

Leandro Guedes,
Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro.



*Atenção: o desenho não corresponde às medidas reais, em escala, da Terra e da Lua.

18

Fig. 1 – Exemplo de contagem dos aspectos antropomórficos nas atividades experimentais figuras CHC (2009, ed. 203, p. 18).

Tabela 1. Aspectos antropomórficos por componente curricular/área na CHC (2009-2020).

Componente curricular/área	Nº de atividades por componente curricular/área	Atividades que apresentam aspectos antropomórficos
Biologia	74	20 (27%)
Física	67	22 (33%)
Educação Física	19	2 (11%)
Química	47	18 (18%)
Matemática	11	2 (20%)
Astronomia	4	2 (50%)
Português	4	1 (25%)
Geografia	2	1 (50%)
Total	228	

Fonte: Das autoras.

Observamos, na Tabela 1, que as atividades experimentais da revista CHC tratam de diversos temas das Ciências Naturais e Humanas, e que os temas da área de Ciências Naturais (Física, Biologia, Química) são os mais abordados. A Biologia (74) e a Física (67) apresentam o maior número de atividades, seguidas da Química (47), da Educação Física (19) e da Matemática (11). A menor quantidade de atividades propostas está nos componentes Português, Astronomia (4) e Geografia (2). Observa-se também que a presença de aspectos antropomórficos não privilegiou nenhuma das áreas do conhecimento, a distribuição dessa característica foi equilibrada (similar)⁵ entre as áreas.

Das 196 atividades, 134 não apresentam aspectos antropomórficos e 63 apresentam essa característica. A Tabela 2 apresenta o quantitativo dos aspectos antropomórficos identificados nas ilustrações das atividades experimentais da CHC.

Tabela 2. Antropomorfismo nas atividades experimentais (2009 a 2020).

Categorias	Subcategorias	Quantidade
Características Físicas	Adereços	30
	Feições humanas	78
Comportamento		77
	Total	185

Fonte: Das autoras.

Como podemos observar na Tabela 2, as 63 atividades experimentais da revista CHC apresentam 185 aspectos antropomórficos relacionados a características físicas e a

⁵ Foi realizado o teste estatístico Qui-quadrado para avaliar se havia probabilidade de se observar uma diferença significativa entre as áreas, o resultado mostrou que o Valor-p não foi significativo.

comportamentos humanos. Nesse aspecto, a separação também não foi excludente, uma mesma atividade pode apresentar dois ou mais aspectos antropomórficos e, assim, integrar mais de uma categoria de análise, dessa forma, o total geral conta com 185 representações.

A seguir são apresentadas figuras, cada uma delas com quatro atividades que exemplificam aspectos antropomórficos identificados nas ilustrações de atividades experimentais da CHC. As atividades experimentais apresentadas na Fig. 2 exemplificam aspectos antropomórficos da categoria “características físicas: adereços”.

Nas quatro atividades da Fig. 2, selecionadas como exemplos, podemos identificar características relacionadas aos adereços, como um cachorro usando óculos escuros na “Experiência assombrosa” e o mesmo animal segurando uma colher na atividade “Multiplicação saborosa”, um pinguim vestindo cachecol e gorro na proposta “Sal congelante” e um urso usando chapéu na atividade “Como o urso polar se protege do frio”. Todas as atividades tratam de fenômenos relacionados às Ciências Naturais, como os movimentos da Terra ao redor do Sol e as estações do ano (solstícios de inverno e verão; e equinócios); o processo de fermentação do leite para produção de iogurte; o estudo da temperatura de fusão de uma substância; e o papel do tecido adiposo na manutenção da temperatura do corpo.

As atividades experimentais apresentadas na Fig. 3 exemplificam aspectos antropomórficos que representam a categoria “características físicas: feições humanas”.

Nos quatro exemplos apresentados, na Fig. 3, seres inanimados apresentam algum traço humano, como olhos, boca, braços, mãos, pernas e pés. Os fenômenos tratados nessas atividades estão relacionados às Ciências Naturais, são: tensão superficial (“Sabão superpoderoso!”); refração da luz (“Desvio da luz”); reações químicas (“Osso mole”); e sombras (“Luz, cores e diversão”).

As atividades experimentais apresentadas na Fig. 4 exemplificam aspectos antropomórficos relacionados à categoria “comportamento”.

Nos quatro exemplos apresentados na Fig. 4, os animais estão representados com algum comportamento humano, como a irritação da galinha, em uma atividade de arte (“Ovo quebrado”); o sorriso da bactéria, ao tratar dos meios de cultura microbiológicos (Bactéria de estimulação); o comportamento educado do gato ao bocejar cobrindo a boca quando se tratava de uma reação química (“Travesseiro químico”); e um cachorro com uma das patas na cintura e a outra apoiada na mesa, em uma atividade relacionada à Geografia, na construção de mapas (“Mapa de papel”).

A Fig. 5 mostra as três mascotes da revista CHC: o zangão Zíper e os dinossauros Rex e Diná. Esses personagens sempre apresentam características antropomórficas. Por eles aparecerem inúmeras vezes na revista, apresentando seções, realizando experimentos e falando sobre o meio ambiente, entre outras atividades, além de apresentarem características das três categorias, escolhemos tratá-los separadamente.

Experiência assombrosa!



Ao longo do ano, conforme a Terra segue sua trajetória em torno do Sol, a projeção de nossas sombras no chão vai mudando. Que tal realizar um experimento para observar isso? Você não vai precisar de muita coisa, apenas de um pouco de paciência e...

- ...um cabo de vassoura;
- ...um caderno ou bloco;
- ...uma caneta ou lápis;
- ...uma régua.



Como fazer?

Enterre cerca de 20 centímetros do cabo de vassoura, em posição vertical, no quintal da sua casa, numa praça ou no pátio da escola. Depois, anote em um caderno, a cada 15 dias, sempre ao meio-dia, o comprimento da sombra do cabo de vassoura projetada no chão. O resultado que você vai obter depende do lugar do planeta em que você mora.

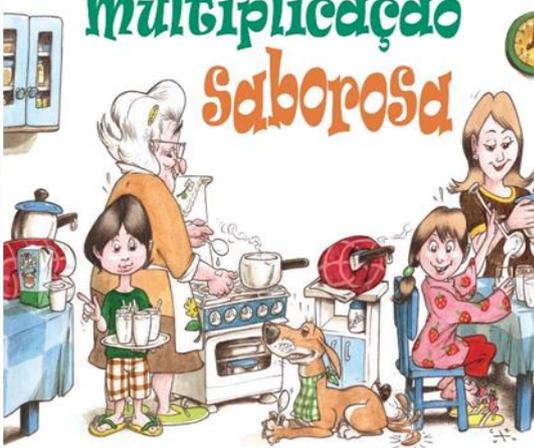
O que aconteceu?

Qualquer que seja o lugar, você deverá observar que, durante uma parte do ano, a sombra da ponta do cabo de vassoura vai se deslocar para o Norte (isso significa que, no céu, o Sol está indo mais para o Sul). Num certo dia, ela para e começa a voltar. Se a sua cidade está no hemisfério Sul, essa pausa que inicia o retorno da sombra marca o solstício de verão. A sombra, então, anda para o sul. Quando ela para de novo e retorna outra vez para o Norte, tem-se o solstício de inverno. Quando a sombra passa pelo ponto médio entre os dois solstícios (veja a figura), ocorrem os equinócios, tanto o de primavera como o de outono. E esse ciclo se repete todo ano.

Não se preocupe se você não conseguir obter com precisão o instante exato no qual o Sol para; esta determinação é mesmo difícil de fazer apenas usando a sombra do cabo de vassoura.

Gilson Vieira,
Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro.

Multiplicação Saborosa



Para quem gosta de iogurte, este experimento é um prato fêlo – ou seria um pote fêlo? Ah, não importa! O que vale é o resultado: a partir de um único potinho, você pode produzir um montão de iogurte. Duvida? Então, tenta aí...

Você vai precisar de:

- um pote de 200 gramas de iogurte natural;
- um litro de leite integral;
- um cobertor;
- uma panela.

Mãos à obra!

Peça a um adulto para esquentar o leite na panela até quase ferver, apagando o fogo antes de o líquido borbulhar. Peça também ao adulto que deixe o leite esfriar um pouco, avisando a você quando estiver morno. Pronto! Agora, você

entra em cena para adicionar iogurte natural ao leite morno. Misture para misturar; tampe a panela e enrolê-a no cobertor. Depois de oito horas, desenrole o cobertor, abra a panela e veja o que aconteceu: o leite se transformou em iogurte!

Pense...

Na indústria de alimentos, o iogurte é produto de um processo biológico chamado fermentação, realizado por determinadas bactérias adicionadas ao leite. Ops!!! Então, se conseguimos produzir mais iogurte a partir de um potinho adicionado ao leite, quer dizer que aquele potinho continha... Bactérias vivas?!

O que você acha? Pare de torcer o nariz e experimente!

A Redação.

Sal congelante



Receta de gelo todo mundo sabe: basta colocar água no congelador e pronto! Mas... E se misturássemos sal na água? Será que ainda resultaria em gelo? Para descobrir é preciso experimentar!

Material:

- gelo;
- colher de pau;
- sal grosso;
- dois sacos plásticos de tamanhos diferentes;
- copinho descartável de 50ml (aquele de cafezinho);
- água.

Modo de fazer:

Pegue o gelo e quebre-o em pequenos pedaços. Você pode usar a colher de pau ou (se tiver pressa) pedir a ajuda de um adulto para usar um liquidificador. Em seguida, coloque a medida de um copinho de gelo moído no saco plástico maior.

Encha, então, o copinho descartável com água e despeje no saco menor. Amarre o saco menor e coloque-o dentro do saco maior, que deve ser amarrado também. Aguarde alguns minutos e observe o interior do saco menor.

O que aconteceu?

A água dentro do saco menor congelou, certo? Isso acontece porque, ao colocarmos sal no gelo, diminuímos sua temperatura de fusão. Isso significa que, em vez de derreter a 0°C, ele derrete a uma temperatura mais baixa – a -5°C, por exemplo. Esse derretimento do gelo com sal em temperatura mais baixa faz com que a temperatura ao seu redor caia mais do que a temperatura do gelo puro. Isso quer dizer que o saco pequeno com água ficou em um ambiente com temperatura abaixo de 0°C, por isso congelou após um tempo.

Encha o mesmo copinho com sal. Agora, vá adicionando sal ao gelo moído do saco plástico, misturando bem, até que ele derreta.

A Redação.

MÃO NA MASSA!

Como o urso polar se protege do frio?



Você vai precisar de:

- 1 tigela grande;
- água;
- gelo;
- gordura vegetal.

Como fazer?

Encha a tigela com água e coloque muitas pedras de gelo. Aguarde alguns minutos para ela ficar bem gelada. Coloque dois dedos de uma mão dentro da tigela e marque quanto tempo você conseguiu

resistir ao frio. Agora lambuze dois dedos da outra mão na gordura vegetal e coloque-os dentro da água. Com qual das mãos você aguentou mais tempo na água gelada?

O que aconteceu?

Alguns animais têm apenas alguns centímetros de gordura cobrindo seus corpos, enquanto outros, como as baleias e os ursos polares, podem ter uma camada de gordura muito grossa! Os dedos que você lambuzou na gordura vegetal suportaram a água gelada por mais tempo porque a gordura os protegeu, simulando o que faz a camada de gordura dos animais.

A Redação.

Fig. 2 – Atividades experimentais da categoria “características físicas: adereços” CHC (2012, ed. 235, p.18; 2013, ed. 238, p.19; 2016, ed. 282, p. 17; 2020, ed. 312, p.17).

Sabão superpoderoso!



Sim, alguém precisa fazer o serviço limpo... Então, chame o sabão! Em pó, em barra ou líquido, parece mágica quando ele remove as manchas das nossas roupas ou o suor do nosso corpo, não é mesmo? Pois descubra com este experimento que não há magia e, sim, ciência...

Você vai precisar de:

- ▶ um copo com água;
- ▶ um clipe de papel pequeno ou médio;
- ▶ mistura concentrada de sabão e água (ou detergente líquido).

Como fazer:

Coloque o clipe para flutuar sobre a água. Fica mais fácil se você encher o copo com água até a boca, apoiar o clipe na borda do copo e empurrar o clipe bem devagar para dentro da água. Quando o grampo estiver flutuando, pingue uma gota de água no canto do copo. Depois, pingue uma gota da solução concentrada de sabão. O que acontece com o clipe?

O que aconteceu?

Se você realizou o experimento corretamente, seu clipe afundou depois que você pingou a solução de sabão. Sabe por quê? Porque o sabão tem a capacidade de deixar a água, digamos, mais penetrante. Você já reparou como alguns insetos muito leves conseguem andar sobre a água? As moléculas da água ligam-se fortemente umas às outras (fenômeno conhecido como tensão superficial), por isso, o clipe flutua. Quando adicionamos o sabão, ele forma um fino filme sobre a superfície e enfraquece a união entre as moléculas de água, aí, o clipe afunda. O sabão também rompe a união das moléculas que formam a sujeira – as de uma mancha, por exemplo – e permite que as gorduras e a água se misturem, o que facilita o processo de limpeza pela água. Entendeu? Então, não enrola no banheiro! Use sabão para limpar bem as orelhas, o bumbum, o pé... Ah! Não se esqueça de economizar a água!

A Redação.

Desvio da luz



Você pode não saber, mas a luz viaja em linha reta. Acontece que, em certas ocasiões, podemos mudar os caminhos da natureza. Que tal tentar desviar a trajetória da luz? Topa? É simples e bem legal!

Mãos à obra:

Na lateral da caixa, use a régua para riscar duas linhas paralelas com cerca de dois centímetros de distância entre elas. Corte em cima das linhas com a tesoura, fazendo duas frestas. Ponha o papel no fundo da caixa e, por cima, o copo de água alinhado com os dois cortes, como mostra o desenho. No escuro, ilumine as fendas com a lanterna.

Você vai precisar de:

- ▶ caixa de sapato; papel branco; caneta; lanterna; tesoura; régua; copo de vidro (pode ser de geleia ou requeijão) com água.

O que aconteceu?

Reparou que raios de luz tiveram sua trajetória desviada pelo copo com água? Dê uma olhada por cima: você vai conseguir ver os feixes de luz se juntando no final da caixa. Se isso não aconteceu, mova um pouco o copo para frente ou para trás até que os raios se cruzem. Isso acontece porque tanto a água quanto o vidro tem a capacidade de desviar os raios de luz, se atingidos no ângulo certo.

A Redação.

Osso mole?



Todo mundo sabe a fama que o osso tem: ele é duro de roer! Mas será que é sempre assim? Com este experimento, você será capaz de fazer o osso duro parecer um pedaço de borracha!

Você vai precisar de:

- ▶ uma garrafa de vinagre branco;
- ▶ um pote de vidro com tampa (que caiba o osso todo dentro);
- ▶ um osso de galinha (de preferência da coxa, que é mais duro).

Passo a passo

Coloque o osso dentro do pote e encha de vinagre. Feche o pote e guarde – você terá que ter paciência! – por três semanas. Passado o tempo, abra o pote e veja o resultado.

O que aconteceu?

O osso amolece e fica parecendo que é de borracha. Isso acontece porque o vinagre contém ácido acético, que corrói a camada externa do osso, formada por carbonato de cálcio e responsável por deixar o osso rígido como uma rocha. Sem essa camada, o osso fica molenga.

A Redação.

Luz, cores e diversão!!!



Desenhista de silhuetas!

Tenha em mãos algumas folhas de cartolina branca, fita adesiva e um lápis. Escolha um lugar onde a luz do Sol esteja batendo em uma parede (se não houver Sol, um abajur projetando luz em uma parede de um quarto escuro funciona). Fixe uma folha de cartolina na parede com a fita adesiva e escolha alguém ou alguma coisa para lhe servir de modelo. Pode ser um amigo, um boneco ou outro objeto qualquer. Seu modelo precisa ficar de lado em relação à luz para que a sua sombra seja projetada no papel. Tudo pronto? Agora, pegue o lápis e contorne a sombra, você agora é desenhista de silhuetas!

Fig. 3 – Atividades experimentais da categoria “características físicas: feições humanas” CHC (2010, ed. 216, p. 20; 2014, ed. 260, p. 18; 2015, ed. 266, p. 12; 2015, ed. 271, p. 26).

Ovo quebrado



Ninguém gosta quando um ovo quebra, não é mesmo? Mas se o ovo for de papel, quebrá-lo em nove pedaços diferentes pode ser bem interessante. Quer ver como? Basta seguir as instruções e se divertir inventando formas!

Você vai precisar de:

- ▶ papel-vegetal;
- ▶ papel-cartão (ou algum outro que não seja muito fino);
- ▶ tesoura sem ponta;
- ▶ lápis.

Como fazer:

Coloque o papel-vegetal sobre o modelo do ovo e use o lápis para copiá-lo. Depois, ponha o modelo copiado sobre o papel-cartão e passe novamente o lápis por cima – desta vez, com força, para marcar bem o papel-cartão. Em seguida, use a tesoura sem ponta para recortar o desenho. Pronto! Você agora tem um quebra-cabeça para dar asas à imaginação! Dê uma olhada rápida e tente reproduzir essas formas que preparamos (resposta na Seção de Cartas). Será que você consegue inventar outras? E quanto tempo vai levar para montar o ovo novamente? Divirta-se!

A Redação



Bactéria de estimação



As bactérias, você deve saber, estão por toda parte – no ar, no solo, dentro do nosso corpo... Mas quem já viu uma colônia de bactérias? Você já? Quer ver? Então, vamos criar bactérias!

Você vai precisar de:

- ▶ um pacote de gelatina incolor;
- ▶ um tablete de caldo de carne;
- ▶ água;
- ▶ um pote pequeno de plástico;
- ▶ um cotonete;
- ▶ bactérias!

Mãos à obra!

Para começar, dissolva o caldo de carne conforme a recomendação da embalagem. Coloque-o em uma xícara de chá e deixe-o descansar um pouco. Em seguida, dissolva a gelatina do jeito recomendado no pacote. (Atenção: peça a ajuda de um adulto na hora de usar o fogão!) Misture a gelatina com o caldo de carne e despeje tudo no pote de plástico, até, mais ou menos, um centímetro de altura. Deixe na geladeira até endurecer.

Hora de caçar bactérias! Passe o cotonete entre os dedos do pé de alguém que ficou o dia inteiro de ténis ou em uma moeda ou, até mesmo, na sua língua. Depois disso, passe o cotonete na mistura endurecida que você preparou, com cuidado para não furar. Feche bem o pote e deixe-o fora da geladeira por três dias.

Após esse período, você vai perceber que cresceram coisas bem estranhas na sua gelatina. Provavelmente, ela estará cheia de placas brancas – são as colônias de bactérias!

O que aconteceu?

A multiplicação das bactérias aconteceu porque a gelatina com caldo de carne serviu como meio de cultura para elas, fornecendo nutrientes para o seu crescimento. Lembre-se de que alimentos armazenados em condições inadequadas favorecem o crescimento de microorganismos, como as bactérias e os fungos. O mesmo acontece com o nosso corpo. Sem higiene, ele é uma ótima moradia para as bactérias que causam doenças! Então, lave bem as orelhas, os pés, corte as unhas, escove os dentes, tome aquele banho...

A Redação

Travesseiro químico



De repente, bate aquele soninho e você deseja apenas um cantinho para recostar e um travesseiro bem macio. Ei, pare de bocejar e abra bem os olhos! A partir de agora, você vai aprender a fazer um travesseiro diferente, um experimento superlegal, que é pura química!

Você vai precisar de:

- ▶ um saquinho plástico bem fino e frágil (como os de sacolé);
- ▶ um saco plástico maior (do tipo que pode ser fechado e aberto);
- ▶ tesoura (sem ponta);
- ▶ bicarbonato de sódio;
- ▶ vinagre;
- ▶ barbante.

Modo de fazer

Para começar, coloque vinagre no saquinho menor e amarre-o com o barbante. No saco que abre e fecha, coloque o bicarbonato de sódio e o saquinho contendo vinagre.

Acomode seu experimento em cima de uma mesa ou no chão porque chegou a hora de transformar os sacos plásticos em travesseiro químico! Dê um tapa bem forte no saco que abre e fecha, mas precisa ser forte o suficiente para estourar o saquinho de vinagre. E aí, o que acontece?

O que aconteceu?

Quando o saquinho com vinagre estoura e o líquido se mistura ao bicarbonato de sódio, inicia uma reação química que libera gás carbônico. Como os gases ocupam muito mais espaço do que os líquidos, o gás carbônico infla o saco, que fica parecendo um travesseiro.

O que? Você se esforçou tanto que quer descansar um pouquinho. OK, mas o travesseiro químico é apenas um experimento, pegue o seu de verdade e bons sonhos!

A Redação.

Mapa de papel



Você já viajou para algum lugar e precisou de um mapa para se localizar? Não pense que estamos falando de mapas virtuais, que temos via computador, tablet ou celular! A pergunta é se você já fez uso de um mapa de papel, já? Pelo sim, pelo não, que tal aprender a fazer um mapa, digamos, do seu bairro? Ou melhor, do caminho de casa à escola? Se você for craque em fazer mapas, não terá dificuldades quando precisar de um mapa para se orientar. Topa?!

Você vai precisar de:

- ▶ lápis de cor (ou canetinhas coloridas);
- ▶ régua;
- ▶ papel.

Mãos à obra:

O primeiro passo para criar um mapa é conhecer muito bem a região que ele trará ilustrada. Logo, você precisa pesquisar todas as ruas e demais pontos de referência (praças, rios, pontes, igrejas etc.) que existem no caminho da sua casa até a escola. Identificou? Hora de desenhar! Capriche na ordem das coisas. Imagine que você está sobrevoando a área em um balão e desenhando tudo como você vê lá do alto. Escolha uma cor para as ruas, outra para os rios e por aí vai. Escreva os nomes das ruas e demais pontos de referência. Depois de finalizar, entregue o mapa para alguém usá-lo como referência. Se for aprovado, parabéns!

A Redação.

Fig. 4 – Atividades experimentais que representam a categoria “comportamento” CHC (2011, ed. 221, p. 17; 2012, ed. 231, p.19; 2013, ed. 242, p. 19; 2014, ed. 263, p. 17).

Um, dois, três e... Vamos relaxar!

1 Diná começa e diz: – Vamos todos ficar de pé, fechar os olhos e abrir os braços.

2 Ziper complementa: – De braços abertos e olhos fechados, vamos respirar fundo cinco vezes, puxando o ar pelo nariz e soltando pela boca.

3 Rex prossegue: – Depois de respirar, vamos abrir os olhos e mantendo os braços abertos, vamos andar, com calma, de um lado para o outro, fingindo que somos aviões e estamos planando.

4 Diná volta ao comando: – Agora, vamos preparar para aterrissar. Diminuem a velocidade, ajoelhem no chão e deem de barriga para baixo.

5 Ziper vai atrás da ideia: – Respeitem fundo e soltem o ar mais três vezes. Em seguida, virem-se de barriga para cima, mas mantenham ainda os braços abertos!

6 Rex encerra: – Agora, vamos fechar os braços, fechar os olhos e respirar mais cinco vezes de forma bem tranquila. Estas respirações devem ser contadas em voz alta por todos. Então... Cinco, quatro, três, dois, um e... Deixamos de ser aviões e voltamos a ser crianças!

Vu como é fácil mexer todo o corpo, relaxar e ainda brincar? Espalhe a notícia! Junte os amigos e invente mais brincadeiras como essa. Da próxima vez, vocês podem ser ônibus, bichos e o que mais a imaginação de vocês mandar!

A Redação

MóBILE atômico

Depois de aprender sobre o átomo, Rex, Diná e Ziper decidiram transformar seus conhecimentos de física em arte! Que tal seguir a receita de nossos mascotes e construir um móbil atômico para pendurar no seu quarto também? Anote aí...

Passo a passo:

- 1 - Fure a bola média e atravesse-a com o fio de náilon. Dê um nó em uma das pontas do náilon, para ele não fugir de dentro da bola. Espete seis alfinetes de uma cor e seis de outra, pois, nos átomos, prótons e nêutrons estão em igual número.
- 2 - Estique o arame e atravesse os seis alfinetes de isopor, deixando uma distância entre eles.
- 3 - Faça voltas com o arame em torno da bola média de isopor e, depois, amarre uma ponta na outra, para criar um emaranhado.
- 4 - Se tiver tinta guache (ou plástica), pinte as bolinhas para dar um charme!

Está pronto o seu móbil atômico! Agora, é só pendurá-lo onde quiser.

Você vai precisar:

- ▶ sete bolas de isopor: seis pequenas e uma média;
- ▶ um metro de náilon;
- ▶ dois metros de arame firme (mas que dê para dobrar);
- ▶ alfinetes de ponta colorida: duas cores.

A bola média será o núcleo do átomo – no caso, de um átomo de carbono, o elemento químico mais importante para a vida na Terra. Os alfinetes representarão os prótons e os nêutrons. O arame cumprirá o papel de eletrosfera. Nele, circularão as bolinhas pequenas de isopor ou, melhor, os elétrons!

A Redação

D.V.R. (Objeto Voador Rapidíssimo!)

Depois de algumas tentativas para voar como o Ziper, Rex e Diná mudaram de planos. Construíram bem depressa um pequeno objeto voador que voa rapidíssimo. Agora, nosso zangão é que está tentando acompanhar a velocidade do invento desses dinossauros. Quer fazer um igual? Vamos lá!

Você vai precisar de:

- ▶ tira de papel medindo três centímetros de largura por 10 centímetros de comprimento;
- ▶ fita adesiva;
- ▶ canudo;
- ▶ massa de modelar;
- ▶ tesoura sem ponta.

Como montar seu objeto voador rapidíssimo?

Usando a tesoura, corte o papel como mostra a figura e divida o canudinho ao meio. Com a fita adesiva, prenda uma das pontas do canudo ao papel. Na outra extremidade dele, cole a massa de modelar. Agora, faça seu objeto voador rapidíssimo girar entre as mãos, solte-o no ar e divirta-se!

A Redação

Teste da caneta preta!

Rex estava ajudando o Ziper a fazer um desenho e, sem querer, derrubou a caneta preta dentro de um copo com água. O que eles não sabiam é que a caneta iria mostrar um segredo escondido! Quer saber o que foi? Então, junte esses materiais e faça o teste:

Você vai precisar de:

- ▶ tesoura sem ponta;
- ▶ filtro de papel;
- ▶ caneta hidrocor preta;
- ▶ água;
- ▶ xícara ou caneca.

Modo de fazer:

Corte um círculo no filtro de papel, do tamanho da palma de sua mão. Com a caneta preta, desenhe uma linha sobre o círculo na posição indicada na figura. Coloque um pouco de água no fundo da xícara – apenas o suficiente para cobrir a extremidade do papel abaixo da linha. Curve o círculo de papel para que caiba na xícara e tenha certeza de que a extremidade do círculo está dentro da água.

O que aconteceu?

Você deve ter observado que a água vai sendo puxada para cima pelo papel e quando ela atinge a linha preta... Aparecem cores diferentes! Desaindo o papel na água até que as cores cheguem ao topo do círculo, quantas cores você consegue ver? A tinta de muitas canetas é feita de pigmentos coloridos e água. Quando se desenha a linha no filtro de papel, a água da canetinha hidrocor (hidro vem de água!) impregna os pigmentos da tinta no papel. Os pigmentos de cores diferentes são carregados pela água com velocidades diferentes, por causa do tamanho das suas moléculas e da sua capacidade de dissolver na água. Assim, a tinta preta se separa revelando as cores que antes estavam misturadas no preto. Essa técnica de separação de cores se chama cromatografia.

A Redação

Fig. 5 – Atividades experimentais que apresentam as mascotes da revista CHC (2010, ed. 209, p. 21; 2011, ed. 223, p. 19; 2011, ed. 227, p. 21; 2013, ed. 247, p. 18).

Esses personagens não estavam presentes nas primeiras edições da revista e foram agregados posteriormente. Inicialmente o Rex, na primeira edição independente da revista, e logo depois os outros personagens surgiram, pois, de acordo com a CHC, os leitores achavam Rex muito solitário. Assim como Rex, Diná e Zíper foram criados pelo ilustrador Ivam Zigg; Rex, na edição n.º 16 de 1990; Diná, na edição n.º 24 de 1991; e Zíper, na edição n.º 30 de 1993 (Silveira, 2010).

Embora as mascotes apareçam em diversas seções da revista CHC, a Figura 5 exemplifica sua presença nas atividades experimentais. Das atividades experimentais analisadas (196), 63 apresentaram aspectos antropomórficos; dessas, as mascotes aparecem em 19 atividades.

Observando as atividades da Fig. 5, é possível identificar que as três mascotes apresentam características físicas humanas, como braços, mãos, pernas, pés e rosto (olhos, nariz, boca e dentes). Diná sempre se apresenta com adereços, como batom e fita no cabelo, e, por diversas vezes, as mascotes se apresentam com comportamento humano; na primeira atividade, estão realizando relaxamento; na segunda e na terceira, atentas ao móbil atômico e ao objeto voador; e, na quarta atividade, elas apresentam expressão facial de preocupação.

IV. Discussão dos Resultados

Identificaram-se 63 atividades experimentais propostas pela CHC que apresentam ilustrações com aspectos antropomórficos relacionados, principalmente, a feições e comportamento humano em suas ilustrações. Essas ilustrações apresentam um grande apelo para o público infantil, razão pela qual foram escolhidas como objeto de análise neste trabalho. Ademais, a revista CHC sempre as apresenta cheias de cores e com tamanho de praticamente metade da página, potencializando a possibilidade de chamar a atenção dos estudantes para esse elemento motivacional e atrativo.

Bachelard (1996) cita que o professor de Ciências tem papel primordial na superação de obstáculos epistemológicos que podem ser suscitados na realização de atividades experimentais, evitando que sua função seja apenas motivacional, possibilitando aos estudantes o desenvolvimento da racionalização. O autor chama a atenção para os problemas que as ilustrações podem causar ao serem utilizadas em atividades no ensino elementar, nas quais o pitoresco chama mais a atenção do que os fenômenos essenciais. O autor alerta para que as ilustrações não sejam falsos centros de interesse, obstáculos à formação do espírito científico.

Quanto aos aspectos relacionados ao antropomorfismo, de atribuir vida e características humanas a objetos inanimados e seres irracionais, como já foi mencionado, eles são considerados obstáculos anímicos por pesquisadores que consideram o referencial bachelardiano. Bachelard (1996), ao olhar para a Ciência do século XVIII, já criticava o uso de ilustrações que atribuem sentimentos para seres inanimados privilegiando características humanas para dar-lhes aspectos muito próximos da vida, como aparece nas atividades experimentais da CHC.

Nesse sentido, existe preocupação com a mediação necessária que terá de ser exercida pelos professores que utilizarem as atividades da CHC ou de outros materiais que também possam apresentar essa característica. A utilização de recursos atrativos, ainda mais para o público infantil, é extremamente desejável. Entretanto, em se tratando de construção de conceitos científicos, processo no qual muitas vezes concepções errôneas permanecem por anos, toda cautela é bem-vinda.

IV. Considerações finais

Neste trabalho tivemos como objetivo analisar a presença de características antropomórficas em ilustrações de atividades experimentais da CHC nas edições de 2009 a 2020. Como resultado, identificamos que 63 atividades de um total de 196 apresentaram essas características nas ilustrações. Contabilizou-se um total geral de 185 representações antropomórficas, sendo 78 representações relacionadas a “características físicas: feições humanas”, 77 ao “comportamento”, e 30 a “características físicas: adereços”.

Na categoria “características físicas, feições humanas”, foram identificadas características, tais como rosto, pernas, braços e olhos, em representações de objetos, de animais e de corpos celestes. Na categoria “comportamento”, as atividades experimentais trazem objetos, microrganismos e animais com expressões corporais ou gestuais semelhantes aos humanos, como cozinhar, pintar, sorrir, entre outros. Na categoria “características físicas: adereços” foram reconhecidos animais e corpo celeste utilizando roupas, óculos, chapéus, sapatos e maquiagem.

Nossos resultados evidenciam que a revista não se apoia majoritariamente nesse recurso para atrair e cativar seus leitores nas ilustrações das atividades experimentais. Isso ocorre porque, em mais de dois terços dessas atividades, não foram encontrados traços antropomórficos embora as mascotes da revista sejam representadas com esses traços tanto no que se refere às características físicas: feições humanas e adereços quanto ao comportamento.

No que concerne a implicações desta pesquisa para o ensino de ciências, mesmo não havendo consenso quanto ao impacto do uso de representações com traços antropomórficos na construção de conceitos científicos, nem por parte das crianças nem dos adolescentes, consideramos que seja importante evidenciar sua presença em materiais presentes nas escolas, mesmo que não sejam materiais didáticos propriamente ditos. A revista CHC chega até escolas por meio de verba pública; assim, é crucial que a área de pesquisa em ensino de Ciências no Brasil se debruce sobre o material para gerar resultados que auxiliem os professores a utilizá-la de forma eficiente, como um material que auxilie os estudantes na construção de conceitos científicos. Além disso, de acordo com Zimmermann e Bertani (2003, p. 46), considerando o pensamento de Bachelard, sobre a formação de professores, “a atividade docente pode e deve ser desenvolvida através das constantes problematizações enfrentadas em sala de aula e, portanto, através da reflexão consciente e constante”.

Como perspectiva de pesquisas futuras, acreditamos ser importante realizar investigações com estudantes que se proponham a refletir sobre os limites e as possibilidades desse recurso visual para a construção dos conceitos científicos, assim como a investigação de traços antropomórficos em propostas de atividades experimentais de outros conteúdos e nas demais seções da revista.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) - Processo nº 2023/16357-7, à Universidade Federal do Amazonas, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas, pelo apoio à realização desta pesquisa.

Referências bibliográficas

ABBAGNANO, N. **Dicionário de Filosofia**. São Paulo: Martins Fontes.

ALMEIDA, S. A. de; GIORDAN, M. A revista *Ciência Hoje das Crianças* no letramento escolar: a retextualização de artigos de divulgação científica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 40, n. 4, p. 999-1014, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1517-97022014041219>

ALMEIDA, S. A. de; LIMA, M. E. C. de C. Cientistas em revista: Einstein, Darwin e Marie Curie na *Ciência Hoje das Crianças*. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 2, p. 29-47, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172016180202>

ANDRADE, L. M. Uso de termos personificadores por professores de química: uma análise qualitativa. 2006. 178f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, USP. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-29082018-165545/publico/Lucia_Machado_de_Andrade.pdf. Acesso em: 6 maio 2021.

ANDRADE, B. L. de; ZYLBERSZTAJN, A.; FERRARI, N. Analogias e metáforas no ensino de Ciências à luz da epistemologia de Gaston Bachelard. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 182-192, dez. 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172000020207>.

ARAÚJO, D. V. de A. **A noção de ruptura epistemológica no pensamento de Gaston Bachelard**. 2022. Dissertação (mestrado) - Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, UFBA, Salvador. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/21549>. Acesso em: 15 mar. 2022.

ARAÚJO, L. A. L.; ROSA, R. T. D. da. Obstáculos à compreensão do pensamento evolutivo: análise em livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNLD 2012. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 15, n. 3, p. 581-596, 2015.

Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4330>. Acesso em: 15 nov. 2021.

BAALBAKI, A. C. F. Análise discursiva de revista de divulgação científica: o lugar da memória do futuro. **Revista do GEL**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 46-66, 2012. Disponível em: <https://revistas.gel.org.br/rg/article/view/3/2>. Acesso em: 10 out. 2020.

BAALBAKI, A. C. F. Um gesto de perpetuação: as profissões científicas em revista de divulgação científica para crianças. **Cadernos de Estudos Linguísticos**, Campinas, v. 56, n. 2, p. 273-288, 2014. DOI: <https://doi.org/10.20396/cel.v56i2.8641479>

BAALBAKI, A. C. F. Uma questão de efeito leitor: como as crianças-leitoras são construídas em artigos da revista *Ciência Hoje das Crianças*? **Fórum Linguístico**, Florianópolis, v. 14, n. 4, p. 2703-2719, 2017. DOI: <https://doi.org/10.5007/1984-8412.2017v14n4p2703>

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Tradução: Esteia dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BACHELARD, G. **O novo espírito científico**. Tradução: A. J. P. Ribeiro. Edições 70, 2020.

CHARAUDEAU, P. Du discours de vulgarisation au discours de médiatisation scientifique. In: **La médiatisation de la science**. Bruxelles, Éditions De Boeck, 2008.

COSTA, C. L. F. O pensamento científico em Bachelard. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE, VI, 2022, São Cristóvão. **Anais eletrônicos** [...] São Cristóvão, SE, Brasil, 2012. Disponível em:

http://educonse.com.br/2012/eixo_15/PDF/7.pdf. Acesso em: 15 mar. 2022.

CUNHA, M. B. da. **A percepção de ciência e tecnologia dos estudantes de ensino médio e a divulgação científica**. 2009. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, USP. DOI: <https://doi.org/10.11606/T.48.2010.tde-02032010-091909>

DORETTO, J. “Sou Fã da Revistinha”: As mensagens enviadas pelas crianças ao jornalismo infanto-juvenil. **RuMoRes**, v. 11, n. 22, p. 298-319, 2017.

DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.1982-677X.rum.2017.134336>

FRAGA, F. B. F. F. de; ROSA, R. T. D. da. Microbiologia na Revista Ciência Hoje das Crianças: análise de textos de divulgação científica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 21, n. 1, p. 199-218, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320150010013>

FRIEDLER, Y.; ZOHAR, A.; TAMIR, P. The effect of age and of learning on the ability to distinguish between anthropomorphic and teleological explanations. **International Journal of Science Education**, v. 15, n. 4, p. 439-443, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1080/0950069930150407>

FUKUI, A.; GIERING, M. E. A sedução da ausência: o texto e a epistemologia da ciência. **Revista do Gel**, São Paulo v. 13, n. 3, p. 176-202, 2016. DOI: <https://doi.org/10.21165/gel.v13i3.1461>

GALIETA, T. Possibilidades de inserção de textos da Revista Ciência Hoje das Crianças nas séries iniciais: explorando concepções de leitura de futuros professores. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 3, n. 2, p. 01-24, 2013. Disponível em: <http://srvapp2s.urisan.tche.br/seer/index.php/encitec/article/view/1000>. Acesso em: 05 set. 2020.

GIERING, M. E. Referenciação e hiperestrutura em textos de divulgação científica para crianças. **Linguagem em (Dis)curso**, Tubarão, v. 12, n. 3, p. 683-710, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1518-76322012000300003>

GIERING, M. E. O discurso promocional em artigos de divulgação científica midiática para jovens leitores. **Bakhtiniana: Revista de Estudos do Discurso**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 52-68, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/2176-457323516>

HARTELT, T.; MARTENS, H.; MINKLEY, N. Teachers' ability to diagnose and deal with alternative student conceptions of evolution. **Science Education**, v. 106, n. 3, p. 706-738, 2022. DOI: <https://doi-org.ez67.periodicos.capes.gov.br/10.1002/sce.21705>

KALLERY, M.; PSILLOS, D. Anthropomorphism and animism in early years science: why teachers use them, how they conceptualise them and what are their views on their use. **Research in Science Education**, n. 34, p. 291-311, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1023/B:RISE.0000044613.64634.03>

LARENTIS, A.; RIBEIRO, M. G. L.; ALMEIDA, R. V.; CALDAS, L. A.; HERBST, M. H. Investigação sobre o ensino de Ciências: a persistência do vitalismo na comunidade bioquímica brasileira. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 2, p. 380-395, 2018.

Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen17/REEC_17_2_05_ex1326.pdf. Acesso em: 05 mar. 2022.

LIMA, G. da S.; GIORDAN, M. Propósitos da divulgação científica no planejamento de ensino. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 19, e2932, p. 1-23, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172017190122>

LINSINGEN, L. V. **Literatura infantil no ensino de Ciências: articulações a partir da análise de uma coleção de livros**. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/91784/261298.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2022.

LOPES, A. R. C. Livros didáticos: obstáculos verbais e substancialistas ao aprendizado da Ciência Química. **Revista Brasileira de Estudos pedagógicos**, Brasília, v. 74, n. 177, p. 309-334, 1993. DOI: <http://dx.doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.74i177.1196>

MAGALHÃES, M. do S. R. **Literatura infantil**: a fantasia e o domínio do real. Teresina: EDUFPI, 2001.

MARTINS, J. T., FLORENTINO de MELO, V.; OLIVEIRA, E. A. G. Obstáculos epistemológicos em atividades experimentais relacionadas a conceitos de física da Revista Ciência Hoje das Crianças. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 27, n. 3, p. 23-43, 2022. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2022v27n3p23>.

MORAIS, P. G. dos S.; JUNQUEIRA, H.; MONTANARI, T. Corpo humano e sexualidade na revista Ciência Hoje das Crianças (2001 a 2010). **Reprodução & climatério**, v. 32, n. 1, 19-23, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.recli.2017.01.005>

NUNES, R. C.; QUEIRÓS, W. P. de. Um panorama das pesquisas sobre divulgação científica em periódicos da área de ensino. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)**, v. 11, n. 4, p. 333-347, 2020. DOI: <https://doi.org/10.26843/rencima.v11i4.2229>

OLIVEIRA, D. Q. de; BUEHRING, R. S. Leitura de textos de divulgação científica para crianças: os letramentos em questão. **Olhar de Professor**, Ponta Grossa, v. 21, n. 2, p. 227-240, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5212/OlharProfr.v.21i2.0004>

PEREIRA, A. G.; TERRAZAN, E. A. A multimodalidade em textos de popularização científica: contribuições para o ensino de Ciências para crianças. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 2, p. 489-503, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132011000200015>

PORTARIA Nº 4, de 1º de abril de 2016. (2016, 18 de abril). O secretário de Educação Básica, no uso de suas atribuições, resolve: [...]. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/diarios/113425913/dou-secao-1-18-04-2016-pg-47>. Acesso em: 02 fev. 2020.

RAMOS, F. B.; PANOZZO, N. S. P. Leitura de capas de revistas infantis. **Signo**, Santa Cruz, v. 39, n. 66, p. 271-289, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.17058/signo.v39i66.4856>

GOMES, P. C.; SIQUEIRA, A. B. de. Formação de professores de Biologia e a leitura semiológica de cartuns da revista Ciência Hoje das Crianças. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática**, Belém, v. 15, n. 34, p. 151-164, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v15i34.6820>

TEIXEIRA, M. do R. F.; PEREIRA, J. C.; STUEBER, K. Alfabetização científica: possibilidades didático-pedagógicas da revista Ciência Hoje das Crianças Online. **Ensino EmRe-Vista**, Uberlândia, v. 26, n. 2, p. 457-480, 2019. DOI: <https://doi.org/10.14393/ER-v26n2a2019-8>

ROCHA, D. do R. M. Fantasia entre a página e a tela na formação do leitor criança: um diálogo emancipatório. **Humanidades & Inovação**, v. 7, n. 22, p. 221-234, 2020. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/4076>. Acesso em: 05 mar. 2022.

RIBEIRO, R. A; KAWAMURA, M. R. D. Divulgação científica para o público infantil: potencialidades da revista Ciência Hoje das Crianças. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, XIX, 2011, Manaus. **Atas** [...] Disponível em: <https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xix/sys/resumos/T0054-1.pdf>. Acesso em: 30 fev. 2020.

ROCHA, M. B. O potencial didático dos textos de divulgação científica segundo professores de Ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, v. 5, n. 2, p. 47-68, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.3895/S1982-873X2012000200005>

SALCEDO DE PRADO, M. El antropomorfismo como herramienta de divulgación científica por televisión: estudio de El Hombre y la Tierra. **Comunicación y Sociedad**, v. XXIV, n. 1, p. 217-246, 2009. DOI: <https://doi.org/10.15581/003.24.36229>

SCHWINGEL, I.; GIERING, M. E. A organização macroestrutural dos textos “Você sabia que...” da revista Ciência Hoje das Crianças. **Revista de Letras**, v. 1, n. 32, p. 20-28, 2013. Disponível em: <http://www.periodicos.ufc.br/revletras/article/view/1442>. Acesso em: 03 nov. 2020.

SILVA, J. R. da. **A utilização de analogias e metáforas como recurso didático na compreensão do conteúdo ligações químicas**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências e Matemática) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede/bitstream/tede2/5885/2/Janaina%20Rodrigues%20da%20Silva.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2022.

SILVA, L. L. da.; PIMENTEL, N. L.; TERRAZZAN, E. As analogias na revista de divulgação científica Ciência Hoje das Crianças. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 1, p. 163-181, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132011000100011>

SOUZA, P. H. R.; ROCHA, M. B. O caráter híbrido dos textos de divulgação científica inseridos em livros didáticos. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 24, n. 4, p. 1043-1063, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320180040015>

TALANQUER, V. When atoms want. **Journal of Chemical Education**, v. 90, n. 11, p. 1419-1424, 2013. DOI: <https://doi-org.ez67.periodicos.capes.gov.br/10.1021/ed400311x>

TAMIR, P.; ZOHAR, A. Anthropomorphism and teleology in reasoning about biological phenomena. **Science Education**, v. 75, n. 1, p. 57-67, 1991. DOI: <https://doi.org/10.1002/sce.3730750106>

TRIPET, M. Que faire de l'anthropomorphisme véhiculé dans la littérature de jeunesse pour enseigner les sciences? **Anais: Proceedings of MASTER 2 MEEF Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation**. Académie de Lille, 2019. Disponível em: <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02295401/>. Acesso em: 05 mar. 2022.

ZIMMERMANN, E.; BERTANI, J. A. Um novo olhar sobre os cursos de formação de professores. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 20, n. 1, p. 43-62, 2003. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6563/6047>. Acesso em: 05 mar. 2023.

ZOHAR, A.; GINOSSAR, S. Lifting the taboo regarding teleology and anthropomorphism in biology education – heretical suggestions. **Science Education**, v. 82, n. 6, p. 679-697, 1998. DOI: [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199811\)82:6<679::AID-SCE3>3.0.CO;2-E](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199811)82:6<679::AID-SCE3>3.0.CO;2-E)

Referência do material analisado CHC

Revista Ciência Hoje das Crianças. Instituto Ciência Hoje. SBPC, São Paulo, edições: 198 de 2009 a 317 de 2020.



Direito autoral e licença de uso: Este artigo está licenciado sob uma [Licença Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).