

**Animações na alfabetização científica: possibilidades e ferramentas metodológicas
alternativas no ensino de ciências e biologia**

**Cartoons in scientific literacy: possibilities and alternative methodological tools in
science and biology teaching**

**Animaciones en alfabetización científica: posibilidades y herramientas metodológicas
alternativas en la enseñanza de la ciencia y la biología**

Recebido: 21/09/2020 | Revisado: 28/09/2020 | Aceito: 29/09/2020 | Publicado: 30/09/2020

Marcelo Alberto Elias

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1613-376X>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná, Brasil

Universidade Paranaense, Brasil

E-mail: marcelo.elias@ifpr.edu.br

Patrícia Pereira Gomes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3407-1483>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná, Brasil

E-mail: patricia.gomes@ifpr.edu.br

Gisele Silva Costa Duarte

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5961-8126>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná, Brasil

Universidade Estadual de Maringá, Brasil

E-mail: gisele.duarte@ifpr.edu.br

Allana Carla Garcia dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4678-9468>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná, Brasil

E-mail: allanacarla1605@gmail.com

Ana Caroline de Oliveira Pereira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0831-9089>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná, Brasil

E-mail: carolanaolive@gmail.com

Fabiano de Jesus da Luz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7340-3642>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná, Brasil

E-mail: fabianojesusluz@gmail.com

Laisa da Silva Perialdo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7812-1716>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná, Brasil

E-mail: laisaperialdo@gmail.com

Larissa Felix Gonçalves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1815-0491>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná, Brasil

E-mail: larissafelixgoncalves4@gmail.com

Marcos Orso da Fonseca

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4795-2397>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná, Brasil

E-mail: marcosorso03@gmail.com

Maria Aparecida da Silva Caja

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6935-8743>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná, Brasil

E-mail: maria.silva.caja@gmail.com

Resumo

A divulgação e popularização científica é uma necessidade cada vez mais emergente na atualidade. Em meio a tantas informações incompletas ou equivocadas, fornecer informações científicas confiáveis à população em geral, é fundamental para o desenvolvimento da Ciência. Nesse sentido, as animações apresentam-se como uma possibilidade interessante para divulgação e popularização científica, uma vez que não apenas as crianças têm acesso a tais conteúdos, mas também os seus responsáveis. Dessa forma, o presente trabalho analisou três episódios da animação “Show da Luna”. Os critérios de análise foram: conceito, linguagem e aplicabilidade em ambiente escolar. Verificou-se que os episódios analisados não apresentam erros ou distorções conceituais, bem como utilizam uma linguagem apropriada para o público a que se destinam. Além disso, embora seja uma animação voltada para crianças, os episódios são totalmente possíveis de serem utilizados como ferramentas metodológicas no ensino de ciências e biologia.

Palavras-chave: Educação; Espaços não formais; Popularização científica; Recursos didáticos.

Abstract

Scientific dissemination and popularization is an increasingly emerging need today. Amid so much incomplete or misleading information, providing reliable scientific information to the general population is fundamental to Science development. In this sense, cartoons are an interesting possibility for scientific dissemination and popularization, since not only children have access to such content, but also their carers. Thus, the present work analyzed three episodes of the “Show da Luna” cartoon. The analysis criteria were: concept, language and applicability in a school environment. It was found that the analyzed episodes don't show errors or conceptual distortions, as well as they use appropriate language for the audience for which they are intended. In addition, although it is a children cartoon, the episodes can be used as methodological tools in science and biology teaching.

Keywords: Education; Non-formal education institutions; Scientific popularization; Teaching resources.

Resumen

La divulgación y popularización científica es una necesidad cada vez más emergente en la actualidad, en medio de tanta información incompleta o engañosa, proporcionar a la población en general información científica confiable es fundamental para el desarrollo de la ciencia. En este sentido, las animaciones se presentan como una interesante posibilidad de divulgación y divulgación científica, ya que no solo los niños tienen acceso a dicho contenido sino también sus padres. Así, el presente trabajo buscó analizar tres episodios de la animación “Show da Luna”, los criterios de análisis fueron: concepto, lenguaje y aplicabilidad en el ámbito escolar. Tras el análisis, se pudo constatar que los episodios analizados no presentaron errores ni distorsiones conceptuales, utilizan un lenguaje adecuado a la edad de la audiencia a la que están destinados y si bien se trata de una animación dirigida a niños, son totalmente posibles de ser utilizados como herramientas metodológicas en la enseñanza. ciencia y biología.

Palabras clave: Educación; Espacios no formales; Divulgación científica; Recursos didácticos.

1. Introdução

A alfabetização científica em tempos de tantos obstáculos para a Ciência é fundamental, pois por meio dela as pessoas podem refletir com mais propriedade sobre os acontecimentos ao seu redor, sejam eles de ordem pessoal, ambiental ou social. A partir dessa

reflexão é possível questionar o que acontece, e quando necessário, intervir buscando a transformação. Todavia, para que isso aconteça é necessário que o conhecimento científico seja popularizado e não fique restrito a grupos seletos e específicos (Chassot, 2003; Vieira & Tenreiro-Vieira, 2016).

Há muitas maneiras de restringir o acesso às informações científicas. Dentre elas pode-se destacar: o uso de linguagem rebuscada e técnica, a não publicação em meios de comunicação populares e até mesmo o idioma, já que no caso do Brasil muitas pesquisas são publicadas em periódicos internacionais, usando o inglês como língua oficial (Sasseron & Carvalho, 2011). Sendo assim, promover a popularização científica pode ser compreendido como uma educação para a liberdade, ampliando as possibilidades e garantindo a todos a possibilidade de inserção no mundo da ciência, no qual aliás todos são parte.

Dentre as formas de divulgação mais conhecidas estão os museus de ciência, os quais apresentam um papel fundamental nesse processo e podem contribuir para muito além de apenas uma divulgação. Esses espaços são locais de cultura, ciência e também de descobertas científicas (Gerônimo et al., 2020). Nesse mesmo sentido, Navas et al. (2020) destacam a importância da divulgação científica como forma de empoderamento e democratização do conhecimento. Dessa forma é possível promover, em especial por meio do uso da tecnologia, uma ruptura nas barreiras e obstáculos existentes, garantindo assim, uma agilidade universal na transmissão de informações científicas.

Entretanto, informação não é sinônimo de conhecimento. Assim, o papel dos educadores continua sendo fundamental para a construção de conceitos sólidos a partir da informação popularizada. Esses educadores não precisam estar restritos apenas ao espaço escolar. Ao contrário, podem e devem estar inseridos em diferentes espaços de divulgação científica, garantindo assim uma maior credibilidade nas informações (Chassot, 2003).

Nesse contexto, o uso de animações com informações científicas aumentou consideravelmente e assim também surge uma maior demanda de avaliação para garantia da qualidade e confiabilidade das informações (Souza; Cicuto & Lucchese, 2020). Isso porque as animações infantis surgem como espaços de muita informação e divulgação científica, porém a qualidade e confiabilidade precisam ser constantemente examinadas. Essa avaliação pode se dar de diferentes formas: buscando informação sobre o processo criativo das animações, sobre a formação científica da equipe de produção, e realizando a análise da própria animação (Nery, Pereira & Silva, 2020; Souza; Cicuto & Lucchese, 2020).

Sendo assim, o presente estudo buscou realizar uma análise das contribuições da série animada “O Show da Luna” para a divulgação e popularização científica. A animação é

brasileira e foi estreada em 2014 em canais fechados. Em 2015 teve sua estreia na televisão aberta, e atualmente conta com quatro temporadas e mais de 100 episódios abordando temas relacionados à ciência. A série apresenta classificação indicativa de faixa etária infantil, sendo o público alvo crianças de 3 a 5 anos.

2. Metodologia

A presente pesquisa é caracterizada por ser de natureza aplicada, sendo sua abordagem metodológica qualitativa com objetivo exploratório, sendo que como procedimento técnico, optou-se por uma pesquisa documental (Minayo et al., 2011; Pereira et al., 2018; Souza; Cicuto & Lucchese, 2020).

Com o objetivo de investigar as contribuições científicas da animação “O Show da Luna”, foram escolhidos três episódios que estivessem disponíveis gratuitamente na plataforma de compartilhamento de vídeos *YouTube*. Esse critério foi utilizado visando a possibilidade de replicação e utilização dos mesmos por professores que pretendam fazer uso dessas animações em suas aulas. Os episódios escolhidos foram: “Como a água vira chuva” (<https://www.youtube.com/watch?v=WpOkQ7ayUxQ>); “Por que as estrelas piscam?” (<https://www.youtube.com/watch?v=JLbrlrOIfFo>) e “A dança do requebrado” (<https://www.youtube.com/watch?v=pRHK3-oHHQQ&t=542s>).

A análise das animações foi realizada utilizando os seguintes critérios: o Conceito, a Linguagem e a Aplicabilidade no contexto escolar (Souza; Cicuto & Lucchese, 2020). Dentro do critério conceito, foi observado se as animações apresentavam informações incompletas ou erros conceituais. Já na linguagem, o critério de análise foi a adequação da mesma à faixa etária à qual se destina a animação, bem como a clareza nas informações transmitidas. Foi avaliada ainda a possibilidade de utilização desses vídeos em sala de aula, como instrumento pedagógico, dentro do ensino de ciências e biologia.

3. Resultados e Discussão

Numa perspectiva geral, as análises dos episódios permitiram observar que a animação “O show da Luna” demonstra preocupação com a conceituação científica, já que não foram encontradas informações errôneas ou distorções conceituais. Da mesma forma, observou-se o cuidado com a linguagem, pois nos episódios analisados verificaram-se a

organização de ideias e a clareza nas explicações. As repetições de informações foram fundamentais para proporcionar melhor entendimento e assimilação do conteúdo em questão.

Quanto à aplicabilidade em sala de aula, ainda que a animação faça uso de uma linguagem infantil, os conceitos envolvidos nos episódios apresentam ampla relação com os conteúdos de ciência e biologia abordados. Além disso, a utilização ou não das animações permanece a critério de cada docente, visando garantir a autonomia e liberdade metodológica do mesmo. Porém, é possível sugerir a utilização de desenhos animados como “O show da Luna” para introduzir um novo conteúdo, para finalizar e auxiliar na assimilação de um conteúdo abordado, para provocar o ensino por investigação, bem como para estimular e despertar o interesse pela ciência, ou seja, as possibilidades são muitas (Sousa et al., 2020).

O episódio “*Como a água vira chuva?*” inicia-se quando Luna, seu irmão mais novo, Júpiter, e Cláudio, seu furão de estimação, estão tomando água e se deparam com o seguinte questionamento da mãe: “*Mas se vocês continuarem bebendo tanta água assim, não vai sobrar nenhuma para virar chuva, hein!*”. Nesse momento, eles são estimulados pela mãe a relacionar a água que bebemos com a formação das chuvas e ficam curiosos: “*Como a água que a gente bebe vira chuva?*” “*Será que é a água que vira chuva ou a chuva que vira a água que a gente toma?*”? Essa conversa inicial demonstra a importância da problematização do conhecimento e o quanto o ensino de ciências precisa ser significativo para os estudantes.

Muitos aspectos do ensino aprendizagem podem levar à perda de interesse pelas ciências naturais, tais como professores mal preparados e desmotivados, utilização de nomenclaturas complexas, falta de materiais para atividades práticas, conteúdos estanques e pouco significativos, o que exige que o professor faça a transposição didática de forma adequada (Nicola & Paniz, 2016). Além disso, a falta de conexão entre o ensino de ciências e a realidade vivenciada pelos estudantes evidencia a necessidade do professor ter uma relação mais estreita com a comunidade onde a escola está inserida, problematizando situações em que eles precisem pensar, discutir, questionar, realizar experimentos e estudar sobre problemas reais (Krasilchik, 2008). Com isso, os estudantes demonstram mais interesse e são instigados a refletir e encontrar respostas para os problemas cotidianos.

Quando Luna e Júpiter são instigados a refletir sobre um problema real, eles são estimulados e ficam curiosos para descobrir as respostas. Ao longo da animação, os personagens realizam vários experimentos, anotações e observações para entender o problema que é real para eles (“Como a água vira chuva”) e que faz parte dos componentes curriculares de Ciências Naturais e de Biologia (Ciclo Hidrológico ou Ciclo da Água). A animação evidencia, portanto, que se os conteúdos forem trabalhados em sala de aula de maneira mais

significativa, o aprendizado será mais eficiente, pois os estudantes estarão efetivamente construindo o conhecimento. Além disso, a estrutura didática e a linguagem simples utilizada na animação, podem facilitar o entendimento de todos os passos do método científico: capacidade de observação, coleta de dados, interpretações, formulações de hipóteses, conclusões, bem como transformar esse conceito em aprendizado concreto (Vasconcelos et al., 2002).

A utilização exclusiva de metodologias tradicionais dificulta a compreensão, bem como a aproximação dos estudantes com os conteúdos das Ciências Biológicas (Gomes et al., 2015; Cruz & Barros, 2018). Assim, a incorporação de vídeos, animações e filmes no processo de ensino aprendizagem pode se tornar essencial, visto que os conteúdos de ciências e biologia contêm certo nível de abstração. Na animação em estudo, em um determinado momento, os personagens se transformam em “gotas d’água” e então, de maneira simplificada o desenho explica todo o processo de formação da chuva. “O audiovisual tem a possibilidade de trazer em si diversas linguagens que têm o poder de alcançar, sensibilizar e persuadir o assistente” (Souza; Cicuto & Lucchese, 2020).

Sendo assim, “o show da Luna”, indicado para crianças acima de 3 anos, pode ser utilizado tanto nas aulas de ciências quanto nas de biologia. No ensino fundamental, mais especificamente no sexto ano, são estudados os ciclos biogeoquímicos, entre eles o ciclo da água. A animação poderia, portanto, ser utilizada como uma introdução ao tema para que pudesse atrair a atenção dos alunos, ou ainda ao final com o objetivo de ajudar os estudantes a compreender melhor o conteúdo estudado. Já no primeiro ano do ensino médio, em que é abordado o conteúdo de ciclos biogeoquímicos, a animação também pode ser utilizada. Porém com cautela e observando a dinâmica e o estilo da turma, pois por ser um desenho mais infantil, pode acabar não cativando tanto a atenção do público adolescente. Nesse caso, o episódio pode ser utilizado para conduzir a outros assuntos, como por exemplo, a ciclagem de materiais e nutrientes, a importância de se economizar a água, causas e consequências da escassez da água, poluição dos corpos hídricos e o comprometimento da qualidade da água, bem como outros assuntos correlatos.

O episódio da animação Show da Luna “Por que as estrelas piscam?” inicia-se com a protagonista contemplando as estrelas e se perguntando o porquê delas piscarem e como será que isso acontece? Com estes questionamentos, Luna instiga também seu irmão Júpiter e o amigo Cláudio, o furão. A partir de então, o enredo conduz os personagens à experimentação, perpassando pelas fases de observação, anotações e constatações ao verificar que o céu é cheio de estrelas, formulação de hipóteses, bem como indagações ao amigo Edson, com o

intuito de obter as respostas de como e por que as estrelas piscam. O personagem Edson desperta ainda mais a curiosidade de Luna, ao sugerir um experimento em que a colher é mergulhada em um copo com água. Durante esse experimento, Júpiter questiona o motivo da colher estar torta e eles percebem que isso pode estar relacionado a outro conceito, o de refração, lembrando que Edson havia comentado anteriormente, que nem tudo o que vemos é o que parece aqui embaixo. Posteriormente, os personagens se transformam em estrelas e seguem viagem rumo ao céu ao encontro de outras estrelas para verificar como e por que isso acontecia. Quão grande é a surpresa ao constatarem que as estrelas na verdade não têm pontas e são “redondas”, e são diferentes do que se observa ou se imaginava.

Nesse momento, outros conceitos científicos são abordados pela animação e apresentados aos personagens, tendo como observação e experimentação os elementos mediadores entre o conhecimento científico e sua compreensão. De modo geral, no desfecho da história a pergunta é respondida e, também é evidenciado todo processo de acontecimentos, assim como da construção do entendimento científico sobre o assunto. Por fim, Luna faz ainda outros questionamentos, como por exemplo: “*Por que aquela estrela não está piscando?*”? “*Será que tudo que está no céu são estrelas e planetas?*”?

Essa temática relacionada à Astronomia, com o enredo que percorre esse caminho de desvendar o mistério do “piscar” das estrelas, como abordado no episódio “*Por que as estrelas piscam?*” é pertinente aos processos de ensino, sejam formais ou não, visto a grande trajetória da humanidade em observação e indagação sobre fenômenos e constituições que estão além do céu. A Astronomia desde os tempos mais remotos, tem instigado a curiosidade do ser humano, pois está presente no dia a dia das pessoas, exercendo influência direta sobre elas. Esta ciência, ocupa espaço privilegiado no imaginário social, sem distinção entre classe econômica, sociocultural ou nível de escolaridade (Plano Nacional de Astronomia, 2010).

Haja vista que, a animação “Show da Luna” apresenta classificação indicativa de faixa etária infantil, é possível observar que o uso da linguagem na construção deste episódio foi expressado de forma acessível, coerente e de compreensão facilitada para o público alvo, sem descaracterizar, todavia, a essência científica acerca do assunto. Já para crianças com idade inferior a 9-10 anos, provavelmente alguns termos utilizados não dispõem a abstração adequada, porém é compreensível que uma simplificação maior no uso da linguagem poderia ocasionar modificações nos conceitos científicos a respeito do assunto Astronomia, mais especificamente estrelas.

Ao analisar a animação, foi observado que houve uma omissão quanto ao significado de dois conceitos utilizados para a construção da resposta à pergunta inicial: refração e

atmosfera. O primeiro termo foi conceituado de forma parcial, deixando uma lacuna, de forma que este poderia ser interpretado erroneamente. Já o segundo termo, atmosfera, não foi caracterizado. Ressalta-se que termos comuns do cotidiano, por vezes não são incumbidos da sua essência, o que acaba sendo naturalizado na fala, mas não na construção de sentido dentro do conhecimento, o que é evidente com o termo “atmosfera”.

Por ser uma animação direcionada para crianças (mas não somente), o episódio do Show da Luna proporciona uma vasta contribuição científica para que esse conhecimento seja disseminado de modo não formal, o que o torna uma importante ferramenta para alfabetização científica (utilizado em espaços formais de ensino) e para divulgação científica em espaços não-formais. O enredo possibilita a elaboração de outras perguntas no imaginário do público no desenrolar da história, instigando o processo de construção do conhecimento e a compreensão do espaço que envolve além do que se pode tocar.

Nesse sentido, verifica-se que esse formato de animação produz efeitos ao colaborar com a divulgação científica direcionada ao público leigo, bem como com a democratização do conhecimento em questão. Nessa perspectiva, a divulgação científica subsidia a busca por respostas para muitas questões que permeiam o imaginário humano, evidenciando essa ótica sobre o Universo, despertando interesse, ampliando a compreensão de fenômenos e novas descobertas (Langhi & Nardi, 2009; Carneiro & Longhini, 2015).

A Astronomia apresenta-se como uma importante ferramenta, com um caráter interdisciplinar, que de certo modo está associada às demais ciências e à sua capacidade de impulsionar o desenvolvimento de tecnologias, de despertar habilidades como a observação, entusiasmo, aguçar a curiosidade e o senso crítico, bem como sensibilizar o ser humano sobre a natureza do universo (Soler & Leite, 2012; Carneiro & Longhini, 2015). Além disso, provoca inquietações como as apresentadas pela personagem Luna: “Por que a estrela não está piscando”? “Tudo que existe no céu são estrelas e planetas”? Ou ainda “Quem somos”? “De onde viemos”? “Para onde vamos”? Fica evidente, portanto, a notoriedade da divulgação científica a respeito da Astronomia, com vistas a desmistificar possíveis equívocos sobre os diferentes acontecimentos celestes e terrestres.

O episódio “A dança do requebrado” contém várias referências acerca das abelhas, tais como sua morfologia, modo de vida e produção do mel. O roteiro tem início com a personagem Luna, explicando que contará uma história por meio da dança aos outros personagens (Júpiter e Cláudio). Entretanto seu irmão Júpiter não entende absolutamente nada do que a irmã quis informá-lo. Desta forma, percebe-se um roteiro muito bem planejado e com uma genialidade exclusiva. Um exemplo disso são as próprias referências iniciais, em

que Luna expressa que a dança é uma forma de comunicação, o que ao final está intimamente relacionado à dança que as abelhas realizam para se comunicar. Após esse momento, Luna bebe um copo de suco de limão, e percebe que está azedo, então exclama: “Cadê o mel que estava aqui?”. A partir da constatação de que faltava mel, Luna visualiza uma abelha no quintal e exclama: Onde tem abelhas, têm mel! Fazendo alusão a importância das abelhas como produtoras de mel.

Em um dado momento, uma abelha é atraída para dentro de casa por causa do cheiro do bolo que Júpiter estava comendo. Em seguida outra abelha aparece. Por meio da investigação utilizando seu “binóculo”, Luna observou ainda a presença de abelhas com padrões morfológicos diferentes, com duas e três listras, confirmando poderem ser de espécies diferentes. Neste momento, poderiam ser trabalhadas em sala de aula, questões referentes à taxonomia das abelhas. Interessante observar ainda que a personagem propõe o seguinte experimento: coloca um pedaço de bolo destampado no quintal, quando a abelha é atraída, fecha o pote e aguarda para verificar se está se comunica com as outras abelhas para pedir socorro e ser salva. Ela então se questiona: “*Como é a comunicação das abelhas*”? “*Será que elas falam*”? Sugerindo a hipótese desta comunicação ocorrer por telepatia e utilizando o experimento para confirmar sua hipótese ou refutá-la.

No decorrer do episódio, várias abelhas aparecem para comer o bolo e mais questionamentos surgem, “*E como todas essas abelhas souberam do bolo*”? “*Será que uma contou para a outra*”? Outras hipóteses são elaboradas acerca do voo das abelhas: “*E se o voo for uma dança*”? “*E se elas não usam telepatia*”? “*E então como elas falam*”? Assim Luna e seus amigos se concentraram em desvendar e encontrar respostas para os mistérios acerca da dança das abelhas. Apesar de não ser um conteúdo totalmente engendrado, com maior riqueza de informações com vistas a um aprendizado mais efetivo, deve-se ponderar que o enredo não abarca a função de preencher todas essas lacunas. Ainda assim, é um material adequado para atrair a atenção dos alunos para o contexto.

No ambiente escolar, esse conteúdo que constitui o componente curricular de Zoologia de invertebrados, grupo pertencente ao Filo Arthropoda, Classe Insecta, é aplicado no 7º ano do ensino fundamental. O percurso metodológico a ser seguido poderia iniciar com a exibição do vídeo aos estudantes. A partir daí o professor poderia prosseguir explorando conceitos relacionados à morfologia, o meio de comunicação das abelhas, a organização e a hierarquia entre elas, bem como a importância das abelhas como polinizadoras e os problemas relacionados ao uso excessivo de agroquímicos e pesticidas. É possível ainda, fomentar a elaboração de pesquisas sobre as abelhas nativas da região, relacionando os motivos do

desaparecimento delas a nível mundial, como por exemplo em decorrência da prática das monoculturas.

Neste sentido, é válido ressaltar que as abelhas têm um papel indispensável para o planeta. Além do fornecimento de mel, elas realizam ainda uma função ecológica essencial, pois são as principais polinizadoras de diversas espécies frutíferas. Deste modo, as abelhas e as plantas com flores coevoluíram ao longo de milhões de anos. Muitas espécies de abelhas apresentam especializações que possibilitam a coleta de alimento nas flores, já que elas voam de flor em flor, os grãos de pólen ficam aderidos ao seu corpo e são, posteriormente, depositados no gameta feminino da outra flor, no processo de polinização (Imperatriz-Fonseca, Nunes-Silva, 2010). Por conseguinte, as abelhas prestam um serviço essencial às plantas: a polinização e a fertilização cruzada.

A comunicação entre as abelhas consiste em danças, que têm por objetivo informar para as outras em que local foi encontrado alimento. As operárias realizam três tipos de danças: a dança do círculo, que informa que o alimento está há menos de cem metros de distância; a dança do requebrado quando o alimento está há mais de cem metros de distância, informando também o local e a distância do alimento; e ainda a dança da foice, que é uma dança que intercala entre a do círculo e a do requebrado. Essa última indica que o alimento pode estar até cem metros de distância de toda a colmeia. Essas danças são realizadas pelas abelhas campeiras. Logo que encontram alimento elas chegam até a colmeia e se posicionam acima de um grupo de abelhas e começam a dançar. Essas danças informam a distância do alimento em comparação à posição da colmeia e do sol (Grüter & Farina, 2009).

As flores bem polinizadas pelas abelhas produzem frutos de melhor qualidade, peso e sementes em maior número (Ricketts et al., 2008). As abelhas são importantes ainda para a manutenção da biodiversidade em áreas naturais, prestando um serviço de valor inestimável. A reprodução das árvores tropicais, por exemplo, depende em 90% de animais polinizadores (Bawa, 1990). Na base da cadeia alimentar temos ainda a produção dos frutos como parte do sustento, sendo estes indispensáveis para o equilíbrio dos ecossistemas.

As abelhas são responsáveis por aproximadamente 70% da polinização dos vegetais usados na nossa alimentação e consumidos no mundo, como tomate, berinjela, café, cacau, pois transportam o pólen de uma flor à outra, resultando na fecundação das mesmas. Algumas espécies vegetais apresentam interações muito específicas, como por exemplo, o maracujá que só se reproduz se for visitado pela abelha “mamangava” (Couto et al., 2014). Nesse sentido, a divulgação científica acerca da importância global das abelhas é de extrema relevância pois elas estão desaparecendo do planeta. A Organização das Nações Unidas já alerta para os

riscos da escassez de alimentos por conta da mortalidade em massa desses insetos polinizadores. Segundo Guaresqui, da Universidade de São Paulo (USP), no Brasil, a previsão é de que as populações de abelhas e outros polinizadores diminuam em 13% até 2050.

Em espécies onde as flores são hermafroditas como o café, canola e soja, as abelhas possibilitam o processo de autofecundação. Portanto, neste caso, mesmo não havendo a necessidade da atuação de agentes polinizadores, verifica-se um aumento expressivo da produção se a cultura em questão receber a visita das abelhas polinizadoras (Veddeler et al., 2008).

O aumento na demanda do uso de polinizadores para maior rendimento econômico foi observado para países em desenvolvimento, principalmente em relação a frutos e verduras (Aizen et al., 2008). Deste modo, estudos indicam que a apicultura (criação de abelhas) tem crescido em ritmo mais lento do que a necessidade dos serviços ecossistêmicos manejáveis que ela presta (Aizen & Harder 2009).

Por fim, o episódio “A dança do requebrado” é encerrado ainda com outros questionamentos que surgem, como por exemplo: “Será que o mel é amarelo por causa da cor das abelhas? “Será que o mel é amarelo por causa do miolo amarelo das abelhas”? Ou ainda “Será que todas as abelhas produzem mel”? Ao encorajar e estimular questionamentos acerca desse assunto com os estudantes, é possível abordar a temática de forma mais aprofundada, estabelecendo comparações a partir das observações na animação e ainda despertar o desejo dos estudantes em pesquisar informações mais contundentes. Esse episódio, em especial, mostra a importância da comunicação das abelhas, tornando o conhecimento mais prático. O professor, como mediador do conhecimento, carrega o desafio de desconstruir alguns mitos apresentados no episódio. As pessoas em geral, ao se tratar de abelhas por vezes, exibem um conhecimento restrito ou muito limitado sobre esses insetos. Comumente relacionam as abelhas tão somente com a produção de mel, sendo que em alguns casos até reconhecem a abelha rainha, mas priorizam os relatos acerca da agressividade das mesmas (Grüter & Farina, 2009). É fundamental, portanto, a promoção de trabalhos de divulgação científica a respeito desta temática da conservação das abelhas bem como de toda a sua função ecológica.

4. Considerações Finais

A partir dos resultados apresentados, é possível inferir que as animações podem contribuir significativamente para a divulgação da ciência, desde que sejam produções que busquem qualidade e responsabilidade com a informação científica a ser transmitida. Assim,

popularizar o conhecimento por meio dessa ferramenta, pode ultrapassar muitos limites relacionados ao público infantil. Uma vez que, quando uma criança assiste uma determinada animação, geralmente há outras pessoas junto dela, as quais podem ser adolescentes, jovens e adultos, e indiretamente acabam também descobrindo a ciência.

Para além da ciência nesse espaço não formal é possível também fazer uso desse material no ambiente escolar, em especial nas aulas de ciência e biologia. Levando sempre em consideração o vínculo com o conteúdo programático a ser trabalhado e as particularidades de cada turma, além de respeitar e garantir sempre a autonomia docente na elaboração de suas aulas. Nesse sentido, o presente trabalho buscou sinalizar mais uma opção metodológica para o dia a dia da sala de aula.

Referências

Aizen, M. A., Garibaldi, L. A., Cunningham, S. A., Klein, A. M. (2008). Long-term global trends in crop yield and production reveal no current pollination shortage but increasing pollinator dependency. *Curr. Biol.*, 18, 1572-1575.

Aizen, M. A., Harder, L. D. (2009). The global stock of domesticated honey bees is growing slower than agricultural demand for pollination. *Curr. Biol.*, 19, 915-918.

Bawa, K. (1990). Plant-pollinator interactions in tropical rain-forests. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 21, 399-422.

Campos, M. (2018). S.O.S as abelhas pedem socorro. Greenpeace. Recuperado de : https://www.greenpeace.org/brasil/blog/s-o-s-as-abelhas-pedem-socorro/?utm_term=sobre%20abelhas&utm_campaign=%5BMAIO/20%5D+Agricultura&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=7235609613&hsa_cam=10037412651&hsa_grp=99950131326&hsa_ad=434770702280&hsa_src=g&hsa_tgt=kwd-309764893618&hsa_kw=sobre%20abelhas&hsa_mt=b&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gclid=EAIaIQobChMI5cLckPLw6wIVDg-RCh290wAVEAMYASAAEgI85fD_BwE.

Carneiro, D. L. C. M., Longhini, M. D. (2015). Divulgação científica: As representações sociais de pesquisadores brasileiros que atuam no campo da Astronomia. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA*, 20, 7-35.

Chassot, A. (2003). Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista brasileira de educação*, 22(1), 89-100.

Couto, R. M., Castro, D. R., Trigo, F. R., Peticarrari, A., Barbieri, M. R. (2014). Professor e jornalista na escola: Produção e divulgação de conhecimento. *Raízes e Rumos. Revista da Pró reitoria da extensão e cultura - PROEXC*, 2 (2).

Cruz, M. S., Barros, M. D. M. (2018). Elaboração de material didático para favorecer o ensino de ciências: a trilha do corpo humano. *Pedagogia em Foco*, 13 (9), 130-147.

Gerônimo, E., Ribeiro, R. de C. L., Lopes, K. F. C. ., Palin , G. C., Trindade, W. A., Favetta, P. M., Elias, M. A. ., Gonçalves , D. D., & Germano, R. de M. (2020). Museu de Ciência Animal como espaço de popularização e descobertas científicas. *Research, Society and Development*, 9(9), e906998080. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i9.8080>.

Gomes, A. S., Moreira, A. M. D., Mendes, M. F., Ferreira, R., Gurgel, M. F. C. (2015). A prática docente inicial aplicada ao ensino de química e a feira de ciências. *Enciclopédia Biosfera*, 11 (20), 106-118.

Grüter, C., Farina, W. (2009). The honeybee waggle dance: can we follow the steps? *Trends in Ecology & Evolution*, 24 (5), 242-247.

Imperatriz-Fonseca, V. L., Nunes-Silva, P. (2010). Bees, ecosystem services and the Brazilian Forest Code. *Biota Neotropica* 10 (4).

Krasilchik, M. (2008). *Prática de ensino de biologia*. (4a ed.), São Paulo: Editora Edusp.

Langhi, R., Nardi, R. (2009). Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 31 (4), 4402.

Lorenzetti, L., Delizoicov, D. (2001). Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, 3(1), 45-61.

Minayo, M. C. S., Deslandes, S. F., Cruz-Neto, O., Gomes, R. (2011). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 30. ed. Petrópolis: Vozes.

Navas, A. L. G., Berti, L., Trindade, E. R., Lunardelo, P. P. (2020). Divulgação científica como forma de compartilhar conhecimento. *CoDAS*, 32(2), e20190044. DOI: 10.1590/2317-1782/20192019044

Nery, A. S. D., Pereira, W. A., Silva, J. A. D. (2020). As potencialidades da animação O REI LEÃO como recurso didático no ensino de Ciências e Biologia. *Revista a bruxa*, 4(1), 1-8.

Nicola, J. A., Paniz, C. M. (2016). A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. *Infor, Inov. Form., Rev. NEaD-Unesp*, 2 (1), 355-381.

Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Pereira, F. J., Shitsuka, R. (2018). *Metodologia do trabalho científico*. Santa Maria: UAB / NTE / UFSM.

Plano Nacional de Astronomia. (2010). Proposta da Comissão Especial de Astronomia. Presidência da República; Ministério da Ciência e Tecnologia. Recuperado de <<http://www.lna.br/PNA-FINAL.pdf>>

Ricketts, T., Regetz, J., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S. A., Kremen, C., Bogdanski, A., Gemmil-Herren, B., Greenleaf, S. S., Klein, A. M., Mayfield, M. M., Morandin, L. A., Ochieng, A., Viana, B. F. (2008). Landscape effects on crop pollination services: are there general patterns? *Ecol. Lett.* 11, 499-515.

Sasseron, L. H., & Carvalho, A. M. P. (2011). Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, 16(1), 59-77.

Soler, D. R., Leite, C. (2012) Importância e justificativas para o ensino de Astronomia: um olhar para as pesquisas da área. *Simpósio Nacional de Educação e Astronomia – SNEA*, São Paulo.

Sousa, M. C. F., Cicuto, C. A. T., Lucchese M. M. (2020). O cinema no Ensino de Ciências da Natureza: análise do filme “As aventuras de Sammy”. Research, Society and Development, 9(9), e232997026. DOI: 10.33448/rsd-v9i9.7026

Veddeler, D., Olschewski, R., Tschardtke, T., Klein, A. M. (2008). The contribution of non managed social bees to coffee production: new insights based on farm-scale yield data. Agroforestry Syst. 73, 109-114.

Vieira, R. M., & Tenreiro-Vieira, C. (2016). Fostering scientific literacy and critical thinking in elementary science education. International Journal of Science and Mathematics Education, 14(4),659-680.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Marcelo Alberto Elias – 15,4%

Patrícia Pereira Gomes – 15,4%

Gisele Silva Costa Duarte – 15,4%

Allana Carla Garcia dos Santos – 7,5%

Ana Caroline de Oliveira Pereira – 7,5%

Fabiano de Jesus da Luz – 7,5%

Laisa da Silva Perialdo – 7,5%

Larissa Felix Gonçalves – 7,5%

Marcos Orso da Fonseca – 7,5%

Maria Aparecida da Silva Caja – 7,5%