

IMPACTOS DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA PELO USO DO STELLARIUM: REFLEXÕES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

IMPACTS OF SCIENTIFIC DISCLOSURE THROUGH THE USE OF STELLARIUM: REFLECTIONS FOR THE TEACHING OF ASTRONOMY

Elder Tânio Gomes de Almeida*
Carolina Brandão Gonçalves**

RESUMO

A divulgação científica, a partir da utilização das tecnologias digitais, lança a Ciência para espaços de aprendizagem que vão além dos muros da escola. A iniciativa que ora apresentamos com o stellarium, aplicativo da internet desenvolvido para o estudo do sistema solar e objetos do céu, está associada à natureza intuitiva para investigação e foi utilizada como estratégia científica para envolver estudantes do 7º ano e 9º ano do Ensino Fundamental II. O objetivo foi refletir mediante a experiência dos estudantes se o uso desse recurso contribui para a Divulgação Científica na Educação. A pesquisa vincula-se à Escola Municipal de Tempo Integral Professora Edinir Telles Guimarães, localizada na zona leste da cidade de Manaus, com abordagem qualitativa. Teve início com uma atividade de divulgação e uma roda de conversa. As interações dos estudantes indicaram o potencial desse recurso tecnológico para o ensino e a aprendizagem na escola e espaços não formais de educação.

Palavras-chave: Divulgação científica. Ensino da astronomia. Percepção.

ABSTRACT

Scientific dissemination, through the use of digital technologies, launches Science into learning spaces that go beyond the school walls. The initiative we present with stellarium, an internet application developed for the study of the solar system and objects in the sky, is associated with the intuitive nature of investigation and was used as a scientific strategy to involve students in the 7th year and 9th year of Elementary School II. The objective was to reflect through the students' experience whether the use of this resource contributes to Scientific Dissemination in Education. The research is linked to the Escola Municipal de Tempo Integral Professora Edinir Telles Guimarães, located in the east zone of the city of Manaus, with a qualitative approach. It began with a publicity activity and a conversation circle. Student interactions indicated the potential of this technological resource for teaching and learning at school and non-formal education spaces.

Keywords: Scientific divulgation. Teaching astronomy. Perception.

* Mestre em Educação em Ciências na Amazônia pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Professor na Secretaria Municipal de Educação (SEMED), Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: elder.tanio@gmail.com.

** Doutora em Tecnologia na Educação pela Universidade do Minho (MI). Professora na Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: cbgoncalves@uea.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9527-6322>



1 INTRODUÇÃO

A divulgação científica acontece dentro e fora da escola, mediante práticas pedagógicas diversas, inclusive a partir de recursos tecnológicos em rede. O ciberespaço possui infinitas possibilidades de acesso à informação, mesmo que as experiências aconteçam no ambiente escolar, o uso dos recursos digitais lança as iniciativas de ensino para espaços fora do convencional, que extrapolam a sala de aula.

Sobre a definição de espaços não formais na educação já existe uma literatura importante que nos ajuda a pensar sobre esses locais de aprendizagem. Museus, praças, centros culturais costumam ser os mais comuns, porém consideramos que a internet, mediante seus recursos tecnológicos, também se inclui nessa lista.

A sala de aula, em princípio, é o espaço formal da Educação, nela, entretanto, há outros, que também podem ser geradores de aprendizagens. Nessa perspectiva, a escola possui ambientes formais e não formais de ensino que tornam a problematização desse lugar, como espaço de conhecimento, muito mais complexa do que se tem discutido. Além disso, a realização de práticas pedagógicas com o uso de tecnologias em rede (internet) também estende os espaços físicos de produção de saberes, que podem ser acessados dentro e fora da escola.

Nesse texto, narramos uma investigação no âmbito da divulgação científica realizada na referida escola, mas que extrapolou seu espaço, estendendo-se para o ciberespaço, mediante o uso do Stellarium, aplicativo da internet desenvolvido para o estudo do sistema solar e objetos do céu. O objetivo foi refletir se o uso desse recurso contribui para a divulgação científica na educação básica. A pesquisa, de abordagem qualitativa, vincula-se à Escola Municipal de Tempo Integral Professora Edinir Telles Guimarães, localizada na zona leste da cidade de Manaus.

Entre os temas da ciência que costumam despertar a curiosidade dos alunos estão os “assuntos” do céu, ou seja, a Astronomia. Motivados em realizar a divulgação científica na escola, efetuamos um estudo de cunho qualitativo, a partir de pesquisa participante, com técnicas e instrumentos desse tipo de abordagem, com alunos do Ensino Fundamental II, a fim de perceber a divulgação da ciência por meio do uso do *Stellarium* como estratégia organizada e consistente para as aprendizagens no campo da Astronomia.

A experiência contribuiu para que os alunos observassem objetos do sistema solar e céu profundo e percebessem como os astrônomos profissionais e amadores utilizam artefatos

tecnológicos típicos de cientistas para a investigação do céu e, assim, os estudantes foram inseridos na pesquisa. O *software Stellarium* foi o canal de divulgação científica das posições em que cada constelação e planetas se encontravam, possibilitando um diálogo dentro do componente curricular das Ciências. Nesse sentido, discutimos o elo entre ensino de ciências e divulgação da ciência, sua importância social como cultura científica, e a escola, em seu ato de ensinar, é percebida como local estratégico de difusão desses saberes.

Os impactos da DC nos estudantes do Ensino Fundamental II e a importância de desenvolver estratégias pedagógicas na escola com foco no uso de aplicativos foram envolventes no processo de aprendizagem e, finalmente, compartilhamos esta experiência de observação dos astros celestes em uma sessão típica de divulgação da Ciência, seguida de discussões com os estudantes em formato de roda de conversa motivadas por perguntas abertas.

2 ENSINO DE CIÊNCIAS: REFLEXÕES E CONTEXTOS PARA A FORMAÇÃO DE ESTUDANTES NO ENSINO FUNDAMENTAL II

O ensino de ciências é uma oportunidade de desenvolvimento social, familiar e cognitivo para que os estudantes da educação básica estejam preparados para diversas situações da vida, como exemplo, cultura, trabalho e educação integral. Segundo Delizoicov e Angotti (2000), a educação em ciências esteve sempre relacionada ao desenvolvimento científico mundial ou de um país, incluindo também as conquistas e necessidades tecnológicas. Para Krasilchik (2000), o fato de a ciência e a tecnologia serem vistas como essenciais ao desenvolvimento econômico e cultural favoreceu a valorização do Ensino de Ciências.

No Brasil, até a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1961, as aulas de ciências eram ministradas somente nas duas últimas séries do antigo curso ginásial, ou seja, no que hoje chamamos de Ensino Fundamental. Essa lei estendeu a obrigatoriedade do Ensino de Ciências a todas as séries ginásiais. Apenas a partir de 1971, com a Lei n. 5.692, as aulas de Ciências passaram a ter caráter obrigatório nas oito séries do primeiro grau. Em 1961, quando foi promulgada a Lei n. 4.024/61, já havia esforços de renovação do ensino.

A escola estava marcada pelo tradicionalismo, em que as aulas eram expositivas e a função do aluno era a assimilação mecânica das informações. A quantidade de conteúdos



ministrados e trabalhados era o que “media” a qualidade do curso. No que diz respeito à avaliação, usava-se o questionário como instrumento de auxílio, tornando assim a escola tradicional. O conhecimento científico era tomado como neutro e não se levantavam questionamentos sobre como a ciência interpretava a realidade e construía as explicações (Brasil, 1997).

Weissmann (1998) menciona que a Psicologia cognitiva atual e principalmente a psicologia genética concederam suporte teórico aos educadores sobre como as crianças possuem a capacidade de construir conhecimentos e compreender o mundo e suas transformações. A escola não pode se omitir da participação ativa do estudante como sujeito integrante de sua sociedade.

Por serem participantes do corpo social, os estudantes apropriam-se da cultura elaborada pelo conjunto da sociedade que está em consonância com os conhecimentos científicos. Percebem de forma particular as modificações no meio em que estão presentes. Assim, “apropriar-se da cultura elaborada é apropriar-se também do conhecimento científico, já que este é uma parte constitutiva dessa cultura” (Weissmann, 1998, p.15). É na escola que a criança obterá os seus primeiros contatos com uma cultura diferente da recebida primeiramente em sua família e meio social. A entrada nesta instituição possibilitar-lhe-á a introdução em outra cultura fortemente ligada com as produções científicas e seculares que irão situá-la na sociedade.

O Ensino de Ciências Naturais é um componente curricular elementar no Ensino Fundamental, facilitador do entendimento dos artefatos científicos, por intermédio de uma linguagem acessível ao aprendiz. Sobre essa linguagem, Chassot (2011, p.100) explica que “devemos fazer do Ensino de Ciências uma linguagem que facilite o entendimento do mundo pelos alunos e alunas” e destaca que uma linguagem apropriada pode melhorar o entendimento das crianças para serem alfabetizadas cientificamente.

A ciência foi inserida no currículo escolar em 1961, na forma de “introdução à Ciência”. Desde essa época, o Ensino de Ciências já apresentava dificuldades, como se encontra na realidade atual. Os materiais didáticos, muitas vezes, na busca de simplificar os conceitos científicos, cometem o erro da distorção, levando o leitor a acreditar que podem ser facilmente compreendidos ou aumentam a dificuldade de interpretação correta (Bizzo, 2009).

Historicamente o conhecimento escolar tem sofrido transformações, no que diz respeito

ao Ensino de Ciências, exigindo do professor domínio e atualização dos seus conhecimentos (Weissmann, 1998). A falta de qualificação do professor para o Ensino de Ciências impede que ele deixe claro o que deseja transmitir aos alunos, trazendo dúvidas sobre aquilo que realmente é importante aprender. Freire (1996) diz que a prática de ensinar não se resume somente na transferência de conhecimentos pelo professor, mas exige que o docente suscite novas possibilidades para a produção ou construção do conhecimento.

Weissmann (1998) sustenta que o aluno pode não se transformar em um cientista em razão de não possuir o arcabouço teórico necessário das áreas específicas e o acesso às tecnologias para reconstruir de forma autônoma o caminho da Ciência. Mas esperamos que desenvolva um espírito crítico e o interesse por comunicar os resultados de seus trabalhos de forma criativa e obtenha a capacidade de formular novas indagações, levantar hipóteses, questionar e analisar suas próprias ideias de forma lógica por um caminho mais criativo.

Aprender por meio da prática favorece a compreensão de conceitos ministrados pelo professor. Geraldo (2009) diz que o desenvolvimento da metodologia de ensino está relacionado com os seguintes mecanismos de aprendizagem: “como assimila, acumula, constrói, cria e aplica os conhecimentos?” (Geraldo, 2009, p.94). A aprendizagem compreende o processo em que o homem se apropria do conhecimento produzido na sociedade e, assim, tem condições de criar novos saberes e comportamentos. Witter e Lomônaco (1984) exemplificam como pode ocorrer uma aprendizagem no cotidiano:

[...] a aprendizagem é definida como uma mudança de comportamento resultante de prática ou experiência anterior [...] uma pessoa que inicia o aprendizado da natação. De início, quando colocada na água, apresenta uma série de comportamentos característicos. Por exemplo, não consegue flutuar, seus movimentos de mãos e pés são descoordenados, tem dificuldade de inspirar e expirar o ar nos momentos adequados [...]. Todavia, após algumas semanas de prática ou treinamento, esse quadro se modifica completamente. O aprendiz já consegue flutuar na água, seus movimentos de pés e mãos se apresentam bem coordenados, respira corretamente. [...] podemos dizer, então que o indivíduo realmente aprendeu a nadar (Witter e Lomônaco, 1984, p. 2).

Também o processo de aprendizagem no Ensino de Ciências está associado à mudança de comportamento em relação aos conceitos presentes nas aulas que cooperam para compreensão do próprio mundo. No aspecto cognitivo, a aprendizagem pode ser relacionada à compreensão de conteúdos escolares e conceitos construídos cientificamente na sociedade,



que estão presentes nos espaços formais de educação (Witter e Lomônaco, 1984).

Os conceitos científicos podem ser mais bem entendidos e construídos por meio de estratégias de ensino como, por exemplo, o uso de atividades práticas. Morais e Andrade (2009) relatam que o Ensino de Ciências oferece a oportunidade para os alunos trabalharem aspectos teóricos de Ciências, utilizando atividades práticas. Essa ação permite que a criança aprenda de forma experimental, envolvendo os alunos nos aspectos cognitivos, afetivos e psicomotores em razão de ser uma estratégia que permite a manipulação e o controle dos objetos.

Há países europeus que orientam muitas atividades práticas em seu currículo de Ciências voltado à formação científica. No Ensino Fundamental, o professor pode utilizar o auxílio de livros didáticos que trazem vários graus de complexidade para trabalhar os conceitos científicos de forma experimental a fim de melhorar a aprendizagem dos conteúdos ministrados na disciplina de Ciências Naturais.

Delizoicov e Angotti (2000) dizem que há uma relação entre teoria e prática, despertando, em geral, um grande interesse das crianças no ensino por meio da experimentação, a qual proporciona ricos processos de ensino-aprendizagem e também transforma a sala de aula em um ambiente de investigação. Com isso não podemos restringir as atividades experimentais somente a uma mera forma de “provar” aos alunos os postulados da ciência.

É necessário planejar e efetivar as atividades práticas com o objetivo de promover a discussão e a interpretação de resultados obtidos em qualquer situação. A mediação do professor nesse processo é fundamental ao aluno para apresentação e desenvolvimento de conceitos, leis, teorias envolvidas na manipulação das atividades.

3 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: REFLEXÕES PARA A CONSTRUÇÃO DE NOVAS ESTRATÉGIAS NO ENSINO DA ASTRONOMIA

Entendemos que a educação deve ser para todos, mas os temas básicos sobre Astronomia estão distantes da realidade de muitos estudantes do Ensino Fundamental. Nesse sentido, a divulgação científica sobre a passagem de um cometa, o sistema solar e objetos fora do sistema solar (céu profundo) é uma oportunidade de educar com foco nas produções da Ciência como discussão relevante.

Muitos assuntos sobre Astronomia são trabalhados em espaços formais de educação. No

entanto, os professores poderiam articular o mesmo tema em diferentes ambientes para potencializar as discussões acerca dele. A escola, por exemplo, é soberana no desenvolvimento da educação formal, com seus conteúdos previstos nos currículos municipais, estaduais e federais, mas os saberes básicos não são abordados somente nas instituições de ensino, eles são tratados na rua, na família, em praças, clubes e museus. Há uma diversidade integradora, lugares como esses possuem ligação direta com a vida social e são denominados como espaços não formais de educação (Gohn, 2006).

A história da divulgação da ciência teve seu desenvolvimento dentro do contexto científico, mas seu auge remonta à invenção da imprensa, que facilitou a transmissão dos conhecimentos produzidos pelos cientistas (Rendeiro; Gonçalves, 2014). No contexto escolar, pode ser utilizada como estratégia para apresentar os fenômenos presentes na natureza por meio de uma linguagem acessível. Chassot (2011, p.100) salienta que “devemos fazer do Ensino de Ciências uma linguagem que facilite o entendimento do mundo pelos alunos e alunas”. Assim, a curiosidade pode ser aguçada se houver uma estratégia coesa e com propósitos definidos para a divulgação.

A curiosidade pode ser desenvolvida como inquietação indagadora no processo de ensino-aprendizagem. Sendo assim, busca-se na curiosidade ingênua a relevância da criticidade (Schivani; Zanetic, 2011). Isso permitirá a busca pela compreensão de fenômenos naturais, como, por exemplo, objetos visíveis no sistema solar. A divulgação sobre a percepção de objetos celestes se consolida como estratégia importante no ensino da Astronomia. Lobo, Cordovil e Aguiar (2018) esclarecem que as experiências externas com o mundo por via dos sentidos provocam a interiorização de imagens, sons e sensações que logo promovem o entendimento da realidade experimentada.

Essas experiências poderão ser promovidas no ensino da Astronomia como estratégia de divulgação científica em diversas cidades do Brasil. São essas oportunidades realizadas fora dos centros de pesquisa que permitirão o elo entre público escolar e o entendimento dos fenômenos observados no céu.

Nesse panorama, uma conexão entre escola e astrônomos amadores pode facilitar a interpretação dos fenômenos observados pelos estudantes. Alguns cientistas não dão créditos aos amadores por estes não possuírem formação profissional na área da Astronomia, no entanto, são eles que, na maioria das vezes, representam um elo entre a população e o conhecimento



científico para a divulgação da astronomia durante eventos naturais (Langhi; Nardi, 2009).

A divulgação desses fenômenos naturais por professores e astrônomos amadores desenvolveu um modo diferente de observação das principais características dos objetos celestes. Assim, todo o universo científico é formado pela essência das percepções humanas a partir dos sentidos vivenciados no mundo real, sem isso, a ciência não poderia ser construída em rigor (Merleau-Ponty, 1999).

A divulgação científica no ensino da Astronomia é vista aqui como uma estratégia dinâmica que ganha forças na aprendizagem realizada por aplicativos e telescópio. Comumente, esses temas alcançam primeiramente as redes sociais e depois as salas de aulas. Como exemplo, envolver os estudantes em atividades de observação por meio de imagens produzidas por telescópios pode ser uma atividade eficaz e dinâmica. Martins e Langhi (2014) salientam que a divulgação da Astronomia na mídia tem sua importância, porém aproximar o cidadão por via de atividades pode ser muito efetivo para estabelecer a relação indivíduo e Ciência.

Entende-se que a compreensão dos eventos naturais inicialmente é introduzida na consciência pela percepção, sem o uso da ciência objetiva como fonte primeira e única, como muitos defendem para se chegar ao conhecimento (Merleau-Ponty, 1999). Exemplo disso são as notícias astronômicas que estão em *sites* específicos ou redes sociais e que podem ser mais bem entendidas se houver experiências vivenciadas no real. Essas sensações permitem ao professor estabelecer novas estratégias de divulgação junto a astrônomos amadores. Isso pode dar resultados positivos, porque os amadores estão mais próximos da sociedade em relação aos profissionais. Com pequenos instrumentos observacionais, contribuem com atividades de exploração que, algumas vezes, complementam as ações dos profissionais (Langhi; Nardi, 2009).

Essas estratégias são subsídios para as concepções alternativas dos alunos, de forma a introduzir o interesse em entender conceitos básicos da Astronomia, com o propósito de construção do saber científico, capaz de explicar os fenômenos dessa área e de ampliar sua visão do mundo e da ciência (Silva; Souza, 2013). É evocado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na terceira competência específica para o ensino das ciências da natureza, que o estudante analise, compreenda e explique características dos fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico, com base na curiosidade, e possivelmente alcançará novos questionamentos e soluções (Brasil, 2017).

Essa habilidade poderá ser atingida graças à relação entre estudante e o mundo real perceptível. Trata-se de uma maneira de aprendizagem que valoriza as percepções dos indivíduos pelos objetos, que, nessa abordagem, são denominados de fenômenos. Esse vai e vem de sensações vividas pelos sujeitos, nesse sentido, traz a consciência de estar no mundo (Merleau-Ponty, 1999).

4 METODOLOGIA

A investigação ocorreu no âmbito do ensino de Ciências, com natureza qualitativa, mediante pesquisa participante. Fez uso de técnicas e instrumentos típicos desse tipo de estudo, entre os quais destacamos a observação participante, notas de campo como fontes de apreensão e leitura dos dados. “A pesquisa participante consiste na inserção do pesquisador no ambiente natural de ocorrência do fenômeno e de sua interação com a situação investigada” (Peruzzo, 2003, n.p.).

Os métodos qualitativos valem-se de estratégias de coleta de dados diversas, além disso, “a pesquisa qualitativa é uma forma de investigação interpretativa em que os pesquisadores fazem uma interpretação do que enxergam, ouvem e entendem” (Creswell, 2014, p. 209). Os sujeitos da pesquisa foram alunos do 7º ano A e 9º ano B da Escola Municipal Professora Edinir Telles Guimarães.

A investigação qualitativa em educação assume muitas formas e é conduzida em múltiplos contextos (Bogdan; Biklen, 1994). Uma das estratégias foi observar o sistema solar e astros fora dele a fim de analisar o envolvimento dos alunos nas observações dos corpos celestes por meio do uso de artefatos tecnológicos.

No contexto da pesquisa, ao longo das atividades, foram registradas as reações, falas, emoções, interesses e o envolvimento dos sujeitos, os quais foram captados por meio das respostas, anotadas em uma folha de papel, às seguintes perguntas: 1) o que você sentiu ao usar ou ver os objetos no *stellarium*? 2) o que você aprendeu? 3) você conseguiu ver o quê? As narrativas permitiram criar uma memória das principais percepções para as análises que são recursos das investigações qualitativas, muito úteis para o registro dos dados coletados durante a participação.

Para Bogdan e Biklen (1994), o resultado bem-sucedido de um estudo em observação



participante requer notas de campos detalhadas, precisas e extensivas, as quais podem originar, em cada etapa, um diário pessoal que auxilia o pesquisador a acompanhar o trabalho. Do mesmo modo, esses textos produzidos pelos estudantes foram utilizados para fazer um inventário dos principais fenômenos neste trabalho. As pesquisas qualitativas pretendem de maneira detalhada e rigorosa estabelecer conhecimentos a partir de dados já existentes ou construídos durante o aprofundamento da compreensão dos fenômenos observados em campo.

Essa experiência foi dividida em duas etapas, na primeira, apresentamos o funcionamento do aplicativo e a localização dos objetos do sistema solar e céu profundo. O *stellarium* foi desenvolvido como carta do céu para a localização dos objetos em tempo real junto a pequenos textos sobre planetas, estrelas, nebulosas e galáxias. A segunda etapa se compõe das discussões em roda de conversa em que os estudantes expressaram seu entendimento e sentimentos. A coleta de dados partiu das respostas dos 11 estudantes de duas turmas.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

As três perguntas: 1- o que você sentiu ao usar ou ver os objetos no *stellarium*? 2- O que você aprendeu? 3- você conseguiu ver o quê? foram respondidas pelos estudantes em folhas avulsas, com base nas quais, posteriormente, analisamos as principais percepções sobre a atividade de observação pelo aplicativo. Para isso, selecionaram-se duas turmas, 11 alunos, que foram identificados por códigos, a fim de manter seu anonimato: A1, A2, A3 até A11.

A divulgação científica ocorreu pelo uso do *Stellarium* como estratégia de educação muito útil para aprendizagem de conceitos sobre Astronomia e se constituiu como ferramenta criativa para conhecimento de planeta, galáxia, constelações e manchas solares. Isso foi confirmado nas narrativas dos estudantes participantes.

Quando lhes foi perguntado o que eles sentiram ao ver os objetos e quais foram as aprendizagens obtidas com o uso do *app*, a aluna A1 escreveu: “*Eu senti que é bom, vi pelo Stellarium o sol, lua, marte, satélite*”. E a aluna A2 respondeu: “*Dá para aprender várias coisas, como o sol está com manchas pretas, isso se chama mancha solar, e várias outras coisas como planetas*”. “O *Stellarium* é um programa gratuito, de código-fonte aberto, que se constitui, segundo nossa interpretação, em um OVA com ampla capacidade para explorar aspectos relacionados à Astronomia” (Longhini; Menezes, 2010, p. 435).

A aprendizagem do sistema, como foi descrito nas falas das estudantes supracitadas, sobre o sistema solar foi uma observação virtual e inédita, as novas aprendizagens motivaram o interesse em razão de esse *software* ser entendido como um objeto virtual de aprendizagem (OVA). “Esses objetos podem ser compreendidos como pequenos recursos, na maioria das vezes, digitais, que carregam uma informação. Essa informação, por sua vez, possibilita a construção de um conhecimento” (Antonio Junior, 2016, p. 53).

Os estudantes narraram os objetos dentro e fora do sistema solar, assim como as manchas do sol. Esses conhecimentos foram alcançados porque a divulgação científica realizada pelo pesquisador promoveu a formação intelectual. Quando consultamos a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em sua unidade temática Terra e Universo, entendemos que os estudantes dos anos iniciais se interessam com facilidade pelos objetos celestes, em virtude de esse tema está explícito em meios de comunicação, brinquedos, desenhos, entre outros gêneros (Brasil, 2017).

O envolvimento dos estudantes nessa atividade referente a tópicos da Astronomia foi um elo entre Ciência e um público que cada vez mais está distante dos saberes. Por isso foi necessária a divulgação científica, que, segundo Tomás e Cavalheiro (2013), é uma maneira de socializar a pesquisa dos cientistas ao público não especialista. Para Mateus e Gonçalves (2013), divulgar é tornar um determinado aspecto da ciência conhecido para o máximo de pessoas possível.

Duas estudantes externaram suas sensações pelo uso do *app*: “*Senti uma sensação de pureza ao ver como eles são, é super legal para aprender os planetas*” (A3) e A4 disse: “*Fiquei muito animada pois vi a galáxia de Andrômeda, a lua, as manchas do sol e etc.*” Ambas falaram sobre o sentimento de pureza e se mostraram muito animadas para descrever as emoções provocadas na sala de aula. Isso mostrou que essa tecnologia pode desenvolver a formação intelectual tendo em vista a motivação permitida pela divulgação científica. Desse modo, o sujeito que percebe, não somente é um indivíduo pensante, mas passa a dar lugar à ação, ao sentimento e à vontade e isso deve ser compreendido como modo original de descrever um objeto, pois ele é percebido antes mesmo de visualizarmos suas cores e aspectos mais externos (Merleau-Ponty, 1999).

Gomes e Silva (2012) salientam que o acesso ao conhecimento científico e o seu domínio são importantes para que o homem seja participante do crescimento da Ciência e isso permitirá



sua formação crítica e autônoma na sociedade. Outra estudante escreveu: “*Senti uma sensação boa ao ver o universo. Aprendi como se utiliza o aplicativo Stellarium*” (A5). Considerando a contemplação dos objetos que estão à disposição do olhar, significa que a percepção vem antes das impressões pessoais e é sempre limitada e atualizada pela visão do horizonte de coisas não vistas ou mesmo não visíveis (Merleau-Ponty, 1999).

Quando perguntamos se conseguiram ver algo pelo *app*, uma estudante escreveu: “[...] *as estrelas ficam fora do nosso sistema solar*”. E respondeu que viu: “*Lua, sol, satélite e estrelas*” (A6). Essa estratégia de divulgação trouxe informações para novas aprendizagens sobre os objetos fora do sistema solar, despertando o interesse dos alunos: “*Fiquei com vontade de aprender mais ainda sobre o espaço*” (A7). Nessas duas falas, podemos perceber que o *Stellarium* foi um canal de divulgação, porque por meio dele os estudantes aprenderam sobre a diferença entre os conceitos estudados em Astronomia e o interesse na busca dos objetos do espaço, é um saber complexo, mas possível com uso do *software* que acreditamos ser didático.

A divulgação científica via *Stellarium* integrou e brotou novos saberes: “*Como nunca tinha visto, foi legal, me senti mais inteligente*” (A8). Este trabalho, além de motivar a estudante, potencializou a formação intelectual e dinamizou a aprendizagem. “*Eu não vi, mas vou baixar [o aplicativo] em casa*” (A9). “*Aprendi que o Stellarium pode ser útil para conseguir entender mais os nomes dos planetas e etc.*” (A10). “*Senti vontade de conhecer mais sobre o universo [...] os planetas, as estrelas e o sol*” (A11). Todas essas narrativas solidificam o propósito da divulgação científica na sala de aula, quando há transposição da linguagem técnica da Ciência para aprendizagem, pois o conhecimento da Astronomia é para todos. A educação em Astronomia potencializa e integra os estudantes rumo à formação integral.

Intervenções como esta são defendidas por Almeida (2015) quando diz que a Ciência e a tecnologia estão presentes em nossa cultura, tendo como mediadora soberana a escola e ela precisará realizar essa função, independentemente se seus estudantes serão futuros produtores dos saberes científicos. Além disso, a Ciência e a tecnologia são práticas sociais que necessitam formar adeptos com o apoio de grupos da sociedade para seguirem na direção da função social e garantirem sua sobrevivência na contemporaneidade (Govêa, 2015).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. J. Divulgação Científica no ensino escolar: possibilidades e limites. In: GIORDAN,

Marcelo; CUNHA, Marcia. (Org.). **Divulgação Científica na sala de aula**. Ijuí: Unijuí, 2015.

ANTONIO JUNIOR, W. Objetos virtuais de aprendizagem como recursos digitais educacionais. **Pedagogia em Foco**. v. 11, n. 5, p. 53-65, 2016.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil**. São Paulo: Biruta, 2009.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria dos métodos**. Portugal, Porto Editora, 1994.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais /Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: MEC/SEF, 136 p.1997.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 5 ed. Ijuí: Unijuí, 2011.

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. Tradução: Sandra Mallmann da Rosa. 3 ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. **Metodologia do Ensino de Ciências**. (coleção magistério. 2º grau) São Paulo: Cortez, 2000.

GERALDO, A. C. H. **Didática de Ciências naturais na perspectiva histórico-crítica**. (coleção formação de professores). Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

GOHN, M. d. G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ**, v. 14, n. 50, p. 27-38, 2006.

GOMES, V.; SILVA, R. **Divulgação Científica na formação inicial de professores de química**. 2012. 139p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

GOUVÊA, G. A divulgação da Ciência, da técnica e cidadania e a sala de aula. In: GIORDAN, M.; CUNHA, M. (Org.). **Divulgação Científica na sala de aula**. Ijuí: Unijuí, 2015.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: O caso do ensino das ciências. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

LANGHI, R.; NARDI, R. **Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental: repensando a formação de professores**. 2009. Tese (Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Área de Concentração em Ensino de Ciências,) Faculdade de Ciências, da UNESP/Campus de Bauru, 2009.

LOBO, H.; CORDOVIL, R.; AGUIAR, J. V. Uma perspectiva de ensino a partir da teoria do corpo



em Merleau-Ponty. **Momento: diálogos em educação**, v.27 p.71-78, 2018.

LONGHINI, M. D.; MENEZES, L. D. d. D. Objeto virtual de aprendizagem no ensino de Astronomia: Algumas situações problemas propostas a partir do software Stellarium. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 27, n. 3, p. 433-448, dez. 2010.

MARTINS, B.; LANGHI, R. **Um estudo exploratório sobre os aspectos motivacionais de uma atividade não escolar para o ensino da Astronomia**. 2014. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) Instituto de Física. Campo Grande-MS, 2014.

MATEUS, W.; GONÇALVES, C. **A divulgação científica na página web do PPGECC/UEA: contribuições para a educação científica**. 2013. 89 p. dissertação (mestrado acadêmico em educação em ciências na Amazônia). Escola Normal Superior, Universidade do Estado do Amazonas, 2013.

MERLEAU-PONTY, Maurice. **Fenomenologia da percepção**. Trad. Carlos Alberto R. de Moura. São Paulo: Martins Fontes. Livraria Martins Fontes Editora Ltda. 1999.

MORAIS, M.; ANDRADE, M. **Ciências: Ensinar e aprender**. Belo Horizonte: Dimensão, 2009.

PERUZZO, C. M. **Da observação participante à pesquisa-ação em comunicação: pressupostos epistemológicos e metodológicos**. In: INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, XXVI Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação. BH/MG, 2003.

RENDEIRO, M.; GONÇALVES C. **Divulgação científica no favorecimento do aprendizado de matemática no ensino médio, no projeto presencial e mediado por tecnologia da Seduc/AM**. 2014. Dissertação (mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia). Universidade do Estado do Amazonas - UEA. Manaus, 2014.

SCHIVANI, M.; ZANETIC, J. **A curiosidade ingênua e o papel dos grupos amadores no ensino e difusão da astronomia**. In: I Simpósio Nacional de Educação em Astronomia. Rio de Janeiro, 2011.

SILVA, C.; SOUZA, M. **Um estudo exploratório sobre as concepções de um grupo de alunos do IFG-campus jataí sobre fenômenos astronômicos**. in: XX Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF. São Paulo, SP, 2013.

TOMÁS, R; CAVALHEIRO, J. **Divulgação científica em 140 caracteres: o Twitter institucional da FAPEAM**. 2013. 161p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências da Amazônia). Escola Normal Superior, Universidade Estadual do Amazonas, 2013.

WEISSMANN, H. (org.). **Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões**. Trad. Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artmed, 1998.

WITTER, G.; LOMÔNACO, J. F. **Psicologia da Aprendizagem**. (temas básicos de psicologia; v.9).

São Paulo: EPU, 1984.

COMO CITAR - ABNT

ALMEIDA, Elder Tânio Gomes de; GONÇALVES, Carolina Brandão. Impactos da divulgação científica pelo uso do stellarium: reflexões para o ensino de ciências. **Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 20, n. 34, e23014, jan./jul., 2023. <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v20.n34.3673>

COMO CITAR - APA

Almeida, E. T. G. & Gonçalves, C. B. (2023). Impactos da divulgação científica pelo uso do stellarium: reflexões para o ensino de ciências. *Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, 20(34), e23014. <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v20.n34.3673>

LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença *Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International* ([CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)) . Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.



HISTÓRICO

Submetido: 25 de março de 2023.

Aprovado: 30 de abril de 2023.

Publicado: 30 de julho de 2023.