e-ISSN 2764-7161
ARTIGO

IMPACTO
Revista de Pesquisa em Ensino de Ciências

O uso do Scratch como ferramenta tecnológica para o Ensino de Ciências

The use of Scratch as a technological tool for Science Teaching

El uso de Scratch como herramienta tecnológica para la Enseñanza de las Ciencias

Anna Karoline Rebello Martins Muniz
Museu Ciência e Vida [Fundação CECIERJ], Rio de Janeiro, RJ, Brasil
http://orcid.org/0000-0003-0934-8997
Aline Santos Martins
Museu Ciência e Vida [Fundação CECIERJ], Rio de Janeiro, RJ, Brasil
http://orcid.org/0000-0003-4208-7434
Simone Pinheiro Pinto
Museu Ciência e Vida [Fundação CECIERJ], Rio de Janeiro, RJ, Brasil
http://orcid.org/0000-0001-7870-9579

E-mail de correspondência: karolmunizfi@gmail.com
Recebido em: 19 ago 2024 • Aceito em: 24 fev 2025 • Publicado em: 30 abr 2025
DOI: https://doi.org/10.12957/impacto.86672

Resumo

A robótica educacional tem grande potencial no aprendizado dos alunos em diferentes áreas do conhecimento. Entretanto, os ambientes escolares não conseguem acompanhar os avanços tecnológicos que vão desde a interação com os alunos à alfabetização tecnológica dos professores. Dessa forma, foi elaborada uma oficina no Museu Ciência e Vida, localizado na cidade de Duque de Caxias, RJ, utilizando *softwares* que podem ser associados aos conteúdos científicos, motivando a aprendizagem dos alunos. A atividade teve a intenção de destacar a conservação do boto-cinza na Baía de Guanabara, tendo como público-alvo professores e licenciandos de diversas áreas do conhecimento, aproximando-os das temáticas ambientais e da utilização de uma ferramenta tecnológica. A oficina foi estruturada em duas partes: teórica: para abordar a temática da Baía de Guanabara e as espécies que habitam nela; e prática: com a utilização de dois *softwares* de simulação livres

Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial (CC BY-NC 4.0).

e disponíveis em formatos *on-line* como o *MakeCode micro:bit* e o *Tinkercad* Circuitos, e o *software Scratch Jr*, que elabora jogos com a programação em blocos. Durante a atividade, foram enviados formulários com perguntas referentes ao tema, para entender a percepção dos participantes em relação à Baía de Guanabara e ao seu ecossistema, e à robótica. Os dados desses formulários foram analisados de acordo com a análise de conteúdo proposto por Bardin, e nas respostas dos 22 participantes, apontaram que recursos tecnológicos são tudo o que pode ser criado com sinais eletrônicos ou manuseio humano, e a robótica é vista como uma ferramenta de aprendizado em sala de aula. Observamos a necessidade de oferecer mais informações sobre novas estratégias de ensino, como cursos que aproximem os docentes da tecnologia, destacando a importância das oficinas em museus e centros de ciências, para ampliar a formação docente.
Palavras-chave: Robótica Educacional. Museu Ciência e Vida. Divulgação Científica.

Abstract

Educational robotics has great potential in student learning across different areas of knowledge. However, school environments are often unable to keep up with technological advancements, which range from student interaction to the technological literacy of teachers. With this in mind, a workshop was developed at the Ciência e Vida Museum, located in the city of Duque de Caxias, RJ, using software that can be integrated with scientific content to motivate student learning. The activity aimed to highlight the conservation of the Guiana dolphin (*boto-cinza*) in Guanabara Bay, targeting teachers and undergraduate teaching students from various fields of knowledge, bringing them closer to environmental topics and the use of a technological tool. The workshop was structured in two parts: a theoretical part, to address the topic of Guanabara Bay and the species that inhabit it; and a practical part, using two free, online simulation software tools — MakeCode micro:bit and Tinkercad Circuits — as well as Scratch Jr, which creates games using block-based programming. During the activity, forms with questions related to the theme were sent out to understand participants' perceptions regarding Guanabara Bay, its ecosystem, and robotics. The data from these forms were analyzed using Bardin's content analysis methodology. Among the responses from 22 participants, it was found that technological resources were perceived as anything that could be created with electronic signals or human manipulation, and robotics was seen as a learning tool in the classroom. We observed the need to provide more information on new teaching strategies, such as courses that bring educators closer to technology, emphasizing the importance of workshops in museums and science centers to enhance teacher education.
Keywords: Educational Robotics. Science and Life Museum. Scientific divulgation.

Resumem

La robótica educativa tiene un gran potencial en el aprendizaje de los estudiantes en diferentes áreas del conocimiento. Sin embargo, los entornos escolares no logran seguir el ritmo de los avances tecnológicos, que

van desde la interacción con los estudiantes hasta la alfabetización tecnológica de los docentes. Con este propósito, se desarrolló un taller en el Museo Ciencia y Vida, ubicado en la ciudad de Duque de Caxias, RJ, utilizando software que puede asociarse con contenidos científicos, motivando así el aprendizaje de los estudiantes. La actividad tuvo como objetivo destacar la conservación del delfín gris (*boto-cinza*) en la Bahía de Guanabara, teniendo como público objetivo a docentes y estudiantes de licenciatura de diversas áreas del conocimiento, acercándolos a las temáticas ambientales y al uso de una herramienta tecnológica. El taller se estructuró en dos partes: una parte teórica, para abordar la temática de la Bahía de Guanabara y las especies que la habitan; y una parte práctica, con la utilización de dos programas de simulación gratuitos y disponibles en línea, como MakeCode micro:bit y Tinkercad Circuitos, además del software Scratch Jr, que permite desarrollar juegos mediante la programación por bloques. Durante la actividad, se enviaron formularios con preguntas relacionadas con el tema, para entender la percepción de los participantes en relación con la Bahía de Guanabara, su ecosistema y la robótica. Los datos de estos formularios fueron analizados según el análisis de contenido propuesto por Bardin, y en las respuestas de los 22 participantes se observó que los recursos tecnológicos fueron entendidos como todo aquello que puede ser creado con señales electrónicas o manipulación humana, y que la robótica es vista como una herramienta de aprendizaje en el aula. Se observó la necesidad de ofrecer más información sobre nuevas estrategias de enseñanza, como cursos que acerquen a los docentes a la tecnología, destacando la importancia de los talleres en museos y centros de ciencia para ampliar la formación docente.

Palabras-clave: Robótica Educativa. Museo de la Ciencia y la Vida. Difusión científica.

INTRODUÇÃO

A utilização da Robótica Educacional como ferramenta no Ensino de Ciências promovendo a Educação Ambiental, se torna um atrativo para que professores e licenciandos possam ser sensibilizados em relação às temáticas adotadas. Tal uso permite criar mecanismos que favoreçam o desenvolvimento do pensamento crítico e oportunidades de melhor colaborar com a educação.

No entanto, sabemos que as escolas não possuem a capacidade de acompanhar os avanços tecnológicos, de acordo com Lucena (2016), essas dificuldades vão desde a infraestrutura física da escola, gestão, currículos, até formas de interação com o aluno e a alfabetização tecnológica do professor.

A instrumentalização da educação com recursos que possuem objetivos didáticos, que sejam atraentes aos alunos, como: jogos educacionais em formato digital, surgem como potenciais

ferramentas, que possibilitam a superação deste quadro (Paz; Cox, 2018). Segundo Cox e Bittencourt:

> Um jogo digital educacional pode ser entendido como um software que tem bem definidos objetivos próprios de educação: motiva os alunos para os estudos, promove a aprendizagem; isto por meio de atividades de diversão, ou seja, prazerosas e desafiadoras (Cox; Bittencourt, 2017, p. 17).

Corroborando com os autores, entendemos que a associação de softwares que podem ser direcionados a conteúdos científicos pode contribuir para uma maior motivação e a aprendizagem dos alunos. Desta forma, foi realizada uma atividade prática envolvendo o software Scratch Jr direcionado para conceitos relacionados a Educação Ambiental, focado na conservação do boto-cinza por meio da criação de um cenário interativo e a simulação da ecolocalização deste animal em seu habitat utilizando a ferramenta *Tinkercad* que contém a simulação da placa micro:bit7 e o sensor HC-SR04.

O programa Scratch Jr é um software ou aplicativo livre, que proporciona um ambiente de programação visual, multimídia e interatividade que contribui na construção do imaginar, criar, praticar, compartilhar e refletir conhecimentos. Através dele, pode-se criar histórias e jogos interativos por meio da programação em blocos, que são os comandos atribuídos aos personagens ou objetos que exercerão a ação (Resnick, 2007).

A elaboração desta atividade direcionada para professores e licenciandos têm como principal objetivo incentivar a conservação do boto-cinza e da Baía de Guanabara (BG) em sala de aula ou em espaços não formais, mostrando possibilidades de utilizar artefatos robóticos para trabalhar esse tema. O cenário interativo foi produzido pelos próprios participantes no software Scratch Jr por meio eletrônico. Esta atividade foi realizada em formato de oficina com a implementação da Robótica Educacional, que tinha como objetivo destacar a importância da Baía de Guanabara juntamente com sua fauna e flora.

A relação boto-cinza e a Baía de Guanabara é pouco apresentada nas discussões de Educação Ambiental em salas de aula fluminense, como tantos outros temas relacionados a ambientes marinhos e costeiros; uma razão para essa questão é a falta desse debate na formação docente (UNESCO, 2020).

Por conta das condições sanitárias impostas pela pandemia da Sars Cov-2, esta atividade foi apresentada de forma virtual nas ações desenvolvidas para professores do educativo do Museu

Ciência e Vida[1]. O museu fica localizado na cidade de Duque de Caxias localizada em torno da Baía de Guanabara, um dos municípios da Baixada Fluminense.

Boto-cinza (*Sotalia guianensis*) e a Baía de Guanabara

O boto-cinza, conhecido cientificamente como Sotalia guianensis e que também pode ser chamado de golfinho, possui as seguintes características: coloração cinzenta no dorso, e no ventre a coloração varia de rosada ou esbranquiçada; os filhotes apresentam coloração rosada, que se diferencia com a idade do indivíduo e condições ambientais que ele se encontra (Rautenberg; Monteiro-Filho, 2008). Esta espécie apresenta hábito costeiro, frequentando baías, enseadas e estuários. Sua distribuição é aparentemente contínua no Oceano Atlântico Oriental, desde Honduras, na América Central, até Florianópolis, sul do Brasil, na América do Sul (Da Silva; Best, 1996).

Ao longo da sua distribuição, algumas populações são consideradas residentes (Flores, 1999). Uma dessas populações residentes habita a Baía de Guanabara, local onde a espécie pode ser avistada o ano inteiro (Azevedo et al., 2004). Devido ao seu habitat costeiro, o animal é suscetível a diversas ameaças causadas principalmente por ações antrópicas. Dentre essas ações pode-se destacar o aumento do tráfego de embarcações, a construção de grandes portos, e a exposição dos animais à poluição química e sonora (Rosso-Santos; Wedekin; Monteiro-Filho, 2010).

A Baía de Guanabara (BG), localizada no Estado do Rio de Janeiro, com uma área de 384 km², sofre constantemente com esse tipo de poluição, que se intensificou ao longo do século XX. Os problemas que vêm se acumulando ao longo do tempo são referidos aos portos e diversos estaleiros, localizados no entorno da baía, além de várias oficinas clandestinas; ao assoreamento dos rios e à ocupação desordenada dos 16 municípios que a circundam, ocasionando aumento do lixo e despejo irregular do esgoto doméstico (Feres, 2014).

A Baía de Guanabara é a área mais degradada da distribuição dos botos-cinza (Lailson-Brito, 2007). Em meados da década de 1980, havia aproximadamente 400 indivíduos vivendo no local, e hoje há menos de 30. Por terem grande fidelidade de sítio, sofrem constantemente com os problemas presentes na BG, como a perda de habitat, pesca acidental e poluição química e sonora, com destaque

[1] https://www.cecierj.edu.br/divulgacao-cientifica/museu-ciencia-e-vida/

para a poluição sonora, causada por diversas embarcações (Carvalho; Lailson-Brito; Azevedo, 2013).

A poluição sonora contribui para a diminuição da espécie no local, podendo ocasionar mudanças comportamentais; como maior tempo de mergulho, quebra da formação entre os grupos e associação entre os indivíduos, levando o animal a permanecer sozinho, dificultando o trabalho cooperativo. Esse tipo de poluição também pode provocar redução do tempo de procura por alimento, comportamento conhecido como forrageio, além de diminuir a densidade de avistagens em certos locais por consequente perda de habitat. (Arcangeli; Crosti, 2009).

A poluição sonora produzida por humanos pode interferir no processamento de sons do ambiente, reduzindo a sobrevivência e reprodução de animais que se orientam pelo som, comprometendo seu sistema sonar conhecido como ecolocalização (Gomes et al., 2016).

Apesar dos problemas, a população de botos-cinza na baía se destaca na utilização do habitat e pela preferência do uso de áreas específicas da região (Azevedo et al., 2007) como, por exemplo, a APA[2] de Guapi-Mirim e as proximidades da Ilha de Paquetá. Essa área preferencial é considerada como a mais preservada (Azevedo, 2005), com alta produtividade, contribuindo na oferta de alimentos para esses animais, que tem uma dieta piscívora, se alimentando principalmente por peixes, e em menor proporção por camarões e lulas (Cremer, 2007).

Os recursos tecnológicos e a Robótica Educacional

A introdução da tecnologia na Educação pode ser analisada como um fenômeno social, cuja presença pode transformar a vida de indivíduos, grupos e comunidades, promovendo uma nova representação do conhecimento. Nesse sentido, torna-se importante a melhoria da infraestrutura, materiais e além de oferecer cursos, capacitações tecnológicas para os professores, com a intenção de se sentirem mais aptos a utilizarem essa ferramenta em sala de aula, possibilitando que as atividades sejam mais prazerosas e consequentemente buscando melhor aprendizagem dos educandos.

A atividade proposta corresponde a uma oficina que aconteceu de forma remota, o que possibilitou aos participantes vislumbrar alternativas de atividades on line. Os recursos tecnológicos

[2] Área de Proteção Ambiental.

atribuídos foi a instalação do aplicativo ou software Scratch Jr e a Robótica educacional ocorreu por meio do uso do site *Tinkercad* Circuitos (*https://www.tinkercad.com/circuits*) que corresponde a um simulador de circuitos.

Para Diasmoreira (2019), a tecnologia tem gerado, a longo prazo, muitos benefícios, principalmente em relação à educação, onde os professores podem usá-la para promover uma melhora na qualidade de suas aulas, despertando o interesse dos seus alunos e contribuindo para uma popularização da ciência e a diminuição da evasão escolar. Entretanto, muitos professores não se sentem preparados para aplicar meios tecnológicos em sala de aula, talvez por não possuírem o devido preparo ou capacitação para a utilização de tecnologia como um recurso instrucional.

O aumento da acessibilidade a diversos recursos tecnológicos possibilita influenciar o ambiente escolar. De acordo com Zandvliet (2012), a inserção crescente das tecnologias nos sistemas educacionais está relacionada não apenas a aspectos pedagógicos, mas também a fatores sociais, políticos e econômicos, o que tem levado as escolas a adquirirem cada vez mais aparatos tecnológicos, com diversas possibilidades de uso didático.

É notório que a atual geração de jovens se encontra naturalmente imersa em um mundo digital, onde o emprego de equipamentos tecnológicos se dá com maior frequência em diferentes situações de suas vidas (Pereira; De Araújo, 2020). Com essa realidade, utilizar uma ferramenta tecnológica em sala de aula, quando disponível pode contribuir para um melhor ensino-aprendizagem dos educandos, aproximando-os do seu cotidiano.

METODOLOGIA

A metodologia deste relato será apresentada em duas partes, a primeira diz respeito ao planejamento e desenvolvimento da atividade. A segunda parte, ressalta a aplicação da oficina e coleta de dados. Antes da sua aplicação, a pesquisa foi submetida com a avaliação e aprovação da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) pelo CAAE 55240121.90000.5259, já que se tratava de uma pesquisa com seres humanos. Os dados analisados de forma qualitativa como proposto por Chagas (2000), foram coletados por meio de questionários (6 formulários no total) elaborados via *Google Forms*, e aplicados durante a atividade, com o objetivo de compreender como os participantes percebem a Baía de Guanabara e a vida marinha nela, além de explorar suas opiniões sobre a utilização de tecnologias em sala de aula; e com base nas respostas obtidas, promover a conscientização ambiental e apresentar abordagens lúdicas e interativas para trabalhar o tema,

utilizando ferramentas tecnológicas no ambiente educacional, tornando o ensino de questões ambientais mais envolvente e dinâmico. Esses dados foram analisados de acordo com análise temática proposta por Bardin (1977) em seu livro Análise de Conteúdo.

Os seis formulários foram aplicados durante a oficina consecutivamente, onde cada um apresentava um objetivo, a fim de colher percepções prévias dos participantes sobre assuntos que seriam discutidos em sequência. Os formulários 1, 2 e 3 apresentavam perguntas referentes à Baía de Guanabara e a possibilidade de animais viverem nela. Os formulários 4 e 5 abordavam perguntas com o foco no boto-cinza, espécie protagonista na atividade. E o último formulário, o formulário 6, enviado durante a oficina, abordava perguntas sobre o uso de aparatos tecnológicos em sala de aula.

Neste artigo apresentaremos os resultados obtidos a partir das respostas do formulário 6, que continha 3 perguntas, sendo: 2 fechadas e 1 aberta. Na primeira pergunta, "O que você entende como recursos tecnológicos que podem ser usados em sala de aula?", buscou-se evidenciar o que os participantes entendiam como recursos tecnológicos. A segunda pergunta, "O que é robótica para você?", teve como finalidade compreender como os participantes definiam robótica. E a terceira pergunta, aberta, foi a oportunidade de deixar os participantes livres para expor a sua opinião, se eles acreditam que a robótica pode ser utilizada em sala de aula ou não, tendo que explicar o porquê.

Primeira parte - a elaboração da atividade

O roteiro da oficina foi dividido em duas partes: teórica e prática. Na parte teórica, o enfoque foi a Baía de Guanabara, abordando seus impactos ambientais e a fauna local, com destaque para o boto-cinza, tema central da oficina. Na parte prática, foi utilizado um cenário nativo do software Scratch Jr[3], onde os próprios participantes montavam, visando simular fatores externos que interferem no comportamento do boto-cinza. Essa estrutura foi planejada de forma que os conceitos fossem abordados de forma fragmentada, promovendo uma reflexão gradual sobre o tema e as possibilidades para se trabalhar em sala de aula sobre a conservação do boto-cinza.

Além da utilização do software Scratch Jr, durante a oficina foram apresentadas mais duas ferramentas tecnológicas educacionais que podem ser usadas em sala de aula: dois softwares de simulação livres e disponíveis em formatos on-line ou por meio de aplicativos que utilizam a placa

[3] Scratch Jr é um aplicativo que proporciona um ambiente de programação visual, podendo criar histórias e jogos interativos com a junção de blocos.

micro:bit como artefato robótico para a aplicação. Os softwares foram o MakeCode micro:bit e o Tinkercad Circuitos. O MakeCode micro:bit é um software de programação em blocos e de simulação direcionado para a placa micro:bit. O software Tinkercad é um simulador capaz de fazer demonstrações com componentes eletrônicos, além de poder ser programado também em blocos.

O software Scratch Jr foi utilizado para criar o cenário do fundo da Baía de Guanabara, adotando uma técnica que orientava a montagem do ambiente com personagens (atores) típicos dessa região, como animais que servem de alimento para o boto-cinza, além de peixes e crustáceos. O boto-cinza, sendo o ator principal, não tinha sua imagem disponível, portanto, os participantes eram instruídos a desenhá-lo e inseri-lo no cenário. Todos os personagens deveriam se mover conforme a programação em blocos, com o objetivo de animá-los de acordo com as interações propostas na programação.

Figura 1
Tela final do jogo, que simula a baía, com diversos animais e tipos de lixo.

Fonte: Jogo no Scratch JR - A autora (2022).

Durante a apresentação foi demonstrado a simulação da ecolocalização do boto-cinza utilizando o sensor ultrassônico, com o auxílio do software Tinkercad. O objetivo foi tornar a atividade interdisciplinar, com foco na Educação Ambiental. As imagens apresentadas tinham a função de tornar realistas as falas e as mudanças positivas e negativas que aconteceram na Baía de Guanabara durante as últimas décadas.

Segunda parte - A aplicação e a tomada de dados

A oficina foi realizada de forma remota em 02 de abril de 2022, por meio da plataforma Google Meet, e com duração aproximada de 2h. Para participar da oficina, os interessados deveriam preencher um formulário de inscrição disponibilizado no momento da divulgação nas mídias sociais

do Museu Ciência e Vida. Foram registradas 108 inscrições, 44 professores e 64 licenciandos. Destes, apenas 33 participaram ativamente da atividade on-line, e 22 responderam os formulários enviados durante a oficina, onde 12 eram professores e 10 licenciandos.

A primeira parte da oficina foi dedicada a explicar aos participantes os problemas que os botos-cinza enfrentam na Baía de Guanabara, enfatizando a poluição sonora. O diálogo com os participantes ocorreu entrelaçado à apresentação de imagens da Baía de Guanabara, contextualizando os problemas associados ao aumento populacional e ao tráfego de embarcações. Foi mostrado também os animais que vivem no estuário, incluindo e especificando o boto-cinza, uma população residente que enfrenta muitos problemas na baía como a poluição química, captura acidental, perda de habitat, e poluição sonora, e que mesmo assim, continuam fiéis ao local. Além das imagens, foi apresentado um vídeo curto[4] sobre a Baía da Guanabara da ONG Instituto Mar Urbano, que mostra a importância de conservar as espécies da baía e o seu habitat.

Posteriormente, foi simulado o funcionamento do sistema de comunicação do boto, utilizando a ferramenta Tinkercad[5] que contém a simulação da placa micro:bit7 e o sensor HC-SR04, organizado pelo próprio mediador 8.

A placa micro:bit[6] é uma placa de circuito impresso (PCB) que contém um microcontrolador no qual você pode executar seus próprios programas e conectar ou adaptar hardwares (Halfacree, 2017, p.4, tradução nossa), foi desenvolvido para auxiliar diretamente no ensino da programação para crianças e adolescentes, independente da experiência anterior, e assim podendo despertar o interesse pela Ciência por meio da tecnologia.

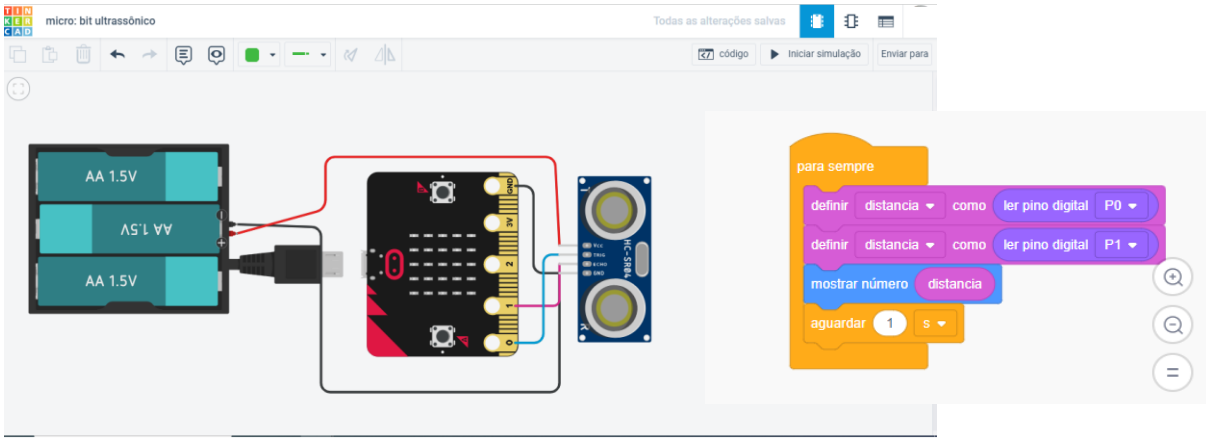
Através da placa micro:bit ou a simulação por meio do software Tinkercad é possível apresentar conceitos Físicos, como por exemplo, o efeito Doppler[7]. Essa ferramenta foi adicionada à atividade para demonstrar aos participantes simulações que favorecessem a exploração do conceito de ecolocalização, processo utilizado entre as espécies dos cetáceos dentados, como os botos-cinza, para se comunicarem.

[4] Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=g2VdQm81qco.
[5] Disponível em: https://www.tinkercad.com/.
[6] Micro: bit é um hardware que possibilita simular uma interação para validar uma ideia. Nessa oficina, ele foi utilizado para aplicar os conceitos básicos da ecolocalização.
[7] O efeito Doppler é o fenômeno que ocorre com as ondas emitidas ou refletidas por um objeto em movimento com relação ao observador.

A Figura 2 representa o recorte da ligação elétrica da placa micro:bit com o sensor HC-SR04 que corresponde ao sensor de ultrassônico e assim imita a ecolocalização dos cetáceos. Além disso, essa alternativa contribui para uma melhor demonstração dos conceitos físicos envolvidos através do uso de tecnologias abertas. O Scratch Jr tinha a função de criar um cenário que correspondia ao fundo da Baía de Guanabara que sofre degradação devido ao lançamento de lixo no ambiente marinho. Segundo Torres e Brito (2012), os simuladores podem apoiar os professores em suas aulas, estimulando e favorecendo um processo de ensino-aprendizagem mais envolvente, podendo ser aplicados em qualquer nível de ensino.

Figura 2

Simulação e programação de um sistema de ecolocalização por meio de um sensor ultrassônico HC-SR04 utilizando uma placa micro:bit



Fonte: Simulação e programação no Tinkercad - A autora (2022). (https://www.tinkercad.com/things/4d9AirJnwGd)

Finalizando essa interação que era feita pela abertura de câmera no Google Meet, e envios de questionários, cujas respostas formam o corpus deste trabalho, foi proposta a criação do jogo, onde cada participante teria que montar seu jogo usando o Scratch Jr.

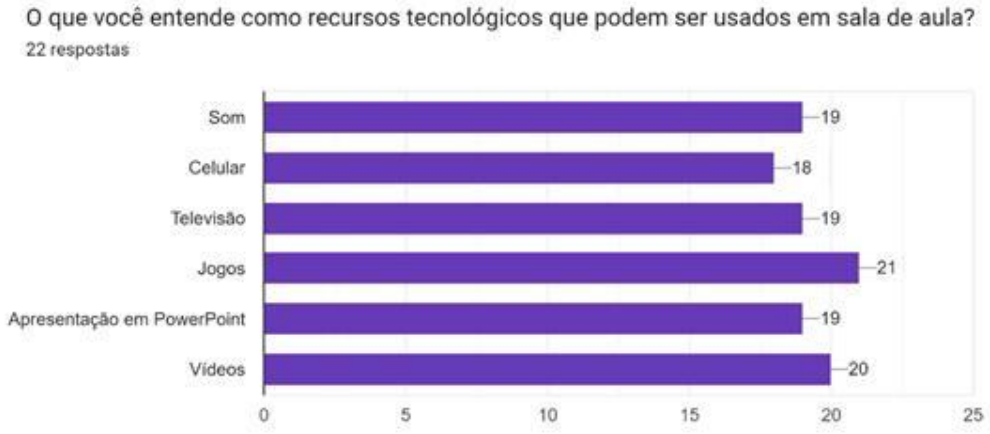
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Embora tivéssemos 33 participantes na atividade, apenas 22 enviaram suas respostas, incluindo professores e licenciandos. Iniciamos com a pré-análise, seguida da organização e exploração do material, categorização dos dados e, finalmente, o tratamento e análise das respostas referentes ao formulário 6. A primeira pergunta: “O que você entende como recursos tecnológicos que podem ser usados em sala de aula?”, foi composta de 6 alternativas: som, televisão, celular, apresentação em PowerPoint, jogos e vídeos; ela tem característica de pergunta fechada para que os

participantes marcassem o que mais se enquadram com o seu entendimento do que poderia ser um recurso tecnológico. O Gráfico 1 apresenta as alternativas com as suas respectivas respostas.

Gráfico 1

O que você entende como recursos tecnológicos que podem ser usados em sala de aula?



Fonte: A autora (2022).

Com a intenção de refletir sobre cada resposta, buscando uma primeira percepção das mensagens nelas contidas, foi feita uma leitura flutuante dividindo as alternativas em 2 categorias: "Aparelhos eletroeletrônicos", relacionado ao som, televisão e celular; e "Recursos pedagógicos", se referindo à apresentação em PowerPoint, jogos e vídeos, como podemos observar no Quadro 1.

Quadro 1

Análise de conteúdo da pergunta: "O que você entende como recursos tecnológicos que podem ser usados em sala de aula?", presente no sexto formulário de interação durante a oficina (n=22) *

Categoria	Descrição da categoria	Exemplos de respostas
Aparelhos eletroeletrônicos	Menções relacionadas aos aparelhos eletrônicos domésticos, como som, televisão e celular.	*"Som, Celular, Televisão"* Participante 1 *"Som, Celular, Televisão"* Participante 22
Recursos pedagógicos	Menções sobre atividades que podem ser usadas como recurso em sala de aula.	*"[...] apresentação em PowerPoint, Vídeos."* Participante 17 *"Jogos."* Participante 16

* Os participantes escolheram mais de uma resposta.

Fonte: A autora (2022).

A partir das respostas dos participantes, observa-se que recursos tecnológicos são entendidos como tudo o que pode ser criado, seja com o auxílio de sinais eletrônicos e armazenamento de dados, ou por meio do manuseio humano na criação de algum recurso. Essa percepção pode ter um impacto positivo tanto para professores quanto para futuros professores, ao aplicarem esses recursos de forma didática em suas aulas, contribuindo para uma educação de maior qualidade para seus alunos.

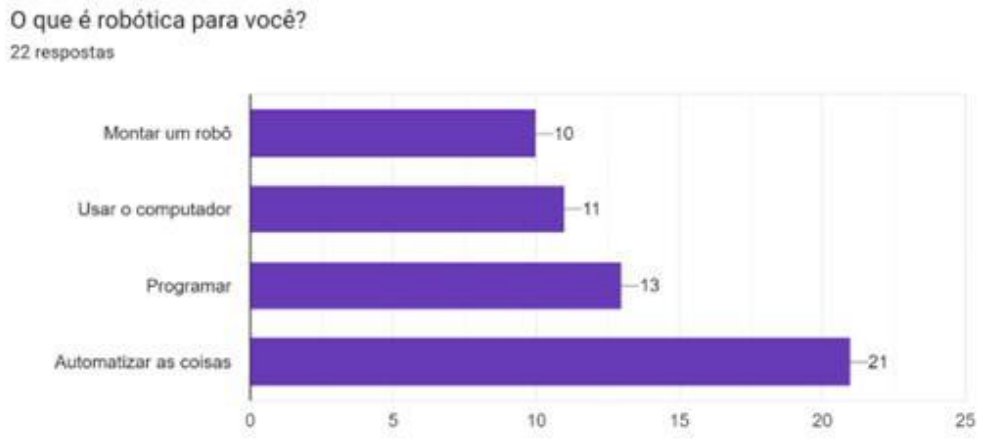
De acordo com o Guia de ferramentas para uso de tecnologias do Instituto Federal do Rio de Janeiro (2020) esses recursos podem ser usados, reusados e adaptados; podendo ser jogos, vídeos, músicas e mapas. Moran (1995) acredita que a tecnologia serve para enriquecer as aulas, proporcionando conhecimentos de forma criativa não apenas aos alunos, mas também aos professores.

A segunda pergunta, "O que é robótica para você?", teve a intenção de entender a definição de robótica para os participantes; também uma pergunta fechada, com 4 alternativas.

O Gráfico 2 apresenta as alternativas com as respectivas respostas dos participantes.

Gráfico 2

O que é robótica para você?



Fonte: A autora (2022).

Na intenção de refletir sobre cada resposta, elas foram divididas em 4 categorias; "Automatização", "Programação", "Usar um computador" e "Montar um robô". Apresentada no Quadro 2.

Quadro 2

Análise de conteúdo da pergunta "O que é robótica para você?" presente no sexto formulário de interação durante a oficina (n=22) *

Categoria	Descrição da categoria	Exemplos de respostas
Automatização	Menções relacionadas a tudo que tenha um sistema automático.	*"Automatizar as coisas"* Participante 3 *"Automatizar as coisas"* Participante 17
Programação	Menções relacionadas a todo aparelho que precise de uma programação para funcionar.	*"Programar, Automatizar as coisas"* Participante 6 *"Programar, Automatizar as coisas"* Participante 13
Usar um computador	Menções relacionadas a um dispositivo que é controlado por um sistema operacional.	*"Usar o computador, Programar"* Participante 1 *"Montar um robô, Usar o computador"* Participante 9
Montar um robô	Menções relacionadas a montagem de uma máquina automática.	*"Montar um robô, Usar o computador"* Participante 14 *"Montar um robô, Usar o computador"* Participante 10

***** Os participantes escolheram mais de uma resposta.

Fonte: A autora (2022).

Nota-se que para os participantes, robótica seria automatizar as coisas, ou seja, para eles, robótica parece ser tudo que tem um sistema automático, apresentando mecanismos que realizam o seu próprio funcionamento sem a necessidade de interferência do homem. Essa percepção significa que para os participantes, robótica seria tudo que apresenta sinais eletrônicos, acompanhados de outras respostas como programar e usar o computador. A resposta para montar um robô também parece ter relação com os sistemas que apresentam sinais eletrônicos, mas nesse caso, seria a criação de um mecanismo com o auxílio de mãos humanas, manuseando uma ferramenta tecnológica, que seria um robô. Peralta (2019) aponta que robótica é uma das principais tecnologias em ambientes de aprendizagem, fomentando não apenas o hibridismo do ser humano e máquina, mas também a programação, o pensamento computacional e a ludicidade em diferentes níveis de ensino.

A pergunta 3, "Você acredita que a robótica pode ser utilizada como ferramenta de ensino e aprendizagem em sala de aula? Por que?", foi elaborada com a intenção de saber se a atividade poderia ser replicada. Todos os participantes (n=22) disseram que sim, podendo estar relacionado com os avanços da tecnologia no ambiente escolar, que está adquirindo mais espaço a cada ano (Otto, 2016), aprimorando as formas de ensinar. Essa ferramenta sendo utilizada em sala de aula pode contribuir para uma criativa ação docente, estimulando e melhorando o ensino-aprendizagem dos educandos, deixando a aula mais rica e diversificada.

Quadro 3

Análise de conteúdo da pergunta "Você acredita que a robótica pode ser utilizada como ferramenta de ensino e aprendizagem em sala de aula? Por que?" do sexto formulário de interação durante a oficina (n=22)

Categoria	Descrição da categoria	Exemplos de respostas
Novas possibilidades de ferramentas	A prática com a robótica possibilita aprender assuntos novos e atuais, onde professores de diferentes áreas podem abordar em sala de aula.	*"[...] possui meios infinitos de trabalhar as diversas disciplinas"* Participante 19 *"[..] é uma ferramenta didática para auxiliar no ensino"* Participante 10
Aprendizagem	Capacidade dos alunos de processar informações desenvolvendo habilidades.	*"[...] coloca o aluno no papel de protagonista, resolução de problemas"* Participante 5 *"[...] auxilia os alunos a desenvolverem lógica, coordenação motora"* Participante 7
Estímulo	A prática atrai atenção dos alunos, estimulando sua aprendizagem.	*"[...] desperta o interesse do aluno"* Participante 11 *"[...] é uma forma de chamar a atenção dos alunos"* Participante 16
Não souberam responder	Nessa categoria, incluem respostas não correlacionadas com a pergunta e respostas que os participantes não responderam por completo.	*"Sim, já trabalho com robótica na minha escola"* Participante 15 *"Sim,"* Participante 9

Fonte: A autora (2022).

No Quadro 3, a categoria "Novas possibilidades de ferramentas" refere-se ao aprendizado de novos recursos que podem ser utilizados em sala de aula, aplicáveis por qualquer professor, independentemente da sua área de atuação. Observa-se que os participantes ficaram bastante motivados a tentar aplicar essa prática ou adaptá-la em suas aulas. Isso indica que, para eles, a oficina foi uma oportunidade para apresentar novas metodologias, destacando que todos podem utilizá-las no ambiente educacional.

As dificuldades na educação têm motivado professores a buscarem estratégias para aprimorar o ensino (Lavor, 2020), nesse sentido, eles buscam aplicar novos recursos tecnológicos em suas aulas, com o intuito de motivar o educando e também de ser motivado pela curiosidade dos seus alunos. Para Lavor (2020), essas possibilidades são pensadas de forma a usar, adaptar e até criar novos recursos metodológicos, onde os docentes possam proporcionar oportunidades para que os discentes aprendam.

A categoria "Aprendizagem" refere-se à ampliação da capacidade dos alunos em desenvolver habilidades. Ou seja, para essas pessoas, a prática abordada pode influenciar a expansão cognitiva dos alunos, auxiliando na criatividade, autonomia e protagonismo, o que contribui para a melhoria da aprendizagem. O uso de recursos como jogos em sala de aula pode favorecer esse desenvolvimento; de acordo com Pereira (2021), os jogos podem auxiliar no processo de aprendizagem, contribuindo para o aprimoramento do raciocínio lógico, memorização e concentração, fatores que impactam no conhecimento do educando. Ele também destaca que, para um desenvolvimento cognitivo eficaz, é essencial adotar modelos atualizados e contextualizados, aproximando-os do cotidiano dos alunos, o que foi feito na oficina.

A categoria “Estímulo” (18% das respostas), se refere em atrair a atenção dos alunos com o intuito de estimular sua aprendizagem. Para esses participantes, a prática exercida na oficina, ou apenas a utilização da tecnologia abordada nela, pode ser um dos estímulos para melhorar a aprendizagem do educando. Essa percepção pode se dar por conta da aproximação dos ensinamentos ao cotidiano do aluno, promovendo uma maior interação na atividade. Santos (2021) acredita que aproximar alunos aos assuntos da realidade deles é importante para a sua formação, além de estimular a sua aprendizagem e absorver mais os conhecimentos. Ao utilizar a robótica educacional como uma ferramenta, pode estimular o potencial dos alunos em diferentes áreas do conhecimento, como matemática, física, inglês e computação. Além disso, a robótica educacional auxilia no

desenvolvimento pessoal e cognitivo, possibilitando melhores habilidades para pesquisar, solucionar problemas e acelerar a criatividade, além de auxiliar na comunicação e no trabalho colaborativo (Benitti, 2012). A aplicação dessa ferramenta, de acordo com Sande (2019), permite agregar valor às aulas, proporcionando novos desafios e entretenimentos, abrangendo importantes conceitos científicos.

A categoria "Não souberam responder" se refere a uma parte dos participantes que não souberam responder o motivo da resposta ter sido positiva à pergunta. Isso pode significar a falta de familiaridade com o assunto, não percebendo as contribuições dessa ferramenta para o ensino e aprendizagem dos seus alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entendemos que os objetivos da atividade foram alcançados ao apresentar a prática utilizando a Robótica Educacional como uma ferramenta importante em tornar conceitos abstratos em concretos. Foi percebida a sensibilização dos participantes sobre a poluição sonora por meio de trocas de informações, nas quais muitos se surpreenderam com o fato de que o aumento da frequência sonora provocada pelos navios pode comprometer os hábitos naturais do boto-cinza ao longo do tempo. Com a montagem do cenário utilizando o Scratch Jr, que simulava o fundo da baía, foi possível apresentar a eles o que os botos-cinza enfrentam ao lidar com a poluição química, residual e sonora todos os dias. Percebemos que esses recursos podem ser utilizados para além da sala de aula, se tornando um grande aliado na construção do conhecimento científico.

Os participantes puderam perceber a contribuição que essa ferramenta pode trazer para as suas aulas, como uma possibilidade de ampliar seu conhecimento científico e diferenciar suas práticas, criando atividades lúdicas e leves para os discentes.

No entanto, existe a necessidade de oferecer mais informações e criar novas estratégias de ensino juntamente com graduandos, graduados e professores em exercício. Essas informações podem vir por meio de capacitações iniciais e continuadas, aproximando-os do uso da tecnologia em sala de aula e promovendo uma maior familiaridade para que a apliquem, suprindo as dificuldades encontradas na educação. Isso evidencia a importância das atividades oferecidas em espaços não formais, como os museus, que atuam na promoção da formação docente e na disseminação de informações. Esses espaços, quando utilizam a tecnologia para a transmissão de conhecimento, têm

o potencial de alcançar diferentes públicos e localidades simultaneamente, contribuindo para a ampliação do conhecimento e da formação dos educadores.

REFERÊNCIAS

ARCANGELI, A.; CROSTI, R. The short-term impact of dolphin-watching on the bahavior of bottlenose dolphins (Tursiops truncatus) in western Australia. Journal of Marine Animals and Their Ecology, Canada v. 2, n. 1, 2009.

AZEVEDO, A. F. Comportamento e uso do espaço por Sotalia guianensis (Cetacea: Delphinidae) na Baía de Guanabara e variação geográfica dos assobios da espécie ao longo da costa do Brasil. Tese (Doutorado em Biologia) – Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 166 f. 2005.

AZEVEDO, A. F. et al. A Note on Site Fidelity of Marine Tucuxis (Sotalia fluviatilis) in Guanabara Bay, Southeastern Brazil. Journal of Cetacean Research and Management, v.6, n.3, p.265-298. 2004.

AZEVEDO, A. F. et al. Habitat use by marine tucuxis (Sotalia fluviatilis) (Cetacea: Delphinidae) in Guanabara Bay, South- eastern Brazil. Journal of Marine Biological Association of United Kingdon. v. 87, p. 201-205, 2007

BARDIN. L. Análise de conteúdo. Lisboa: Editora Edições 70, 1977.

BENITTI, F. B. V. Exploring the educational potential of robotics in schools: a systematic review. Computers & Education, v. 58, n. 3, p. 978-988, 2012.

CARVALHO, R. R.; LAILSON-BRITO, J. Jr.; AZEVEDO, A. F. Residency and calving intervals of Guiana dolphins (Sotalia Guianensis): an eighteen year study in Rio de Janeiro, Brazil. 2013.

COX, K. K. & BITTENCOURT, R. A. Estudo Bibliográfico sobre o Processo de Construção de Jogos Digitais: A Necessidade de Sinergia entre o Educar e o Divertir. Revista Brasileira de Informática na Educação - RBIE, 25(1), 16-43. 2017.

CREMER, M.J. Ecologia e conservação de populações simpátricas de pequenos cetáceos em ambiente estuarino no sul do Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná. 2007.

DA SILVA, Vera MF; BEST, RC Sotalia fluviatilis. Espécies de Mamíferos, n. 527, p. 1-7, 1996.

DIASMOREIRA, Kleber et al. Nova proposta de ensino-aprendizagem utilizando a robótica como ferramenta educacional. Educação no século XXI, 2019.

FERES, J. G. Em águas turvas: governança do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). 2014.

FLORES, P. A. C. Preliminary results of a photoidentification study of the marine tucuxi Sotalia fluviatilis in southern Brazil. Marine Mammals Science, 15, 840-847. 1999

GOMES, D. GE et al. Os morcegos pesam perceptivelmente as pistas das presas nos sistemas sensoriais ao caçar no ruído. Ciência, v. 353, n. 6305, p. 1277-1280, 2016.

HALFACREE, G. The official BBC Micro:bit user guide. John Wiley; Sons, 2017.

LAILSON-BRITO JR, J. Bioacumulação de mercúrio, selênio e organoclorados (DDT, PCB e HCB) em cetáceos (Mammalia, Cetacea) da costa sudeste e sul do Brasil. Senior Thesis, Instituto de Biofísica Carlos Chaga Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 249p (In Portuguese), 2007.

LAVOR, O. P. Ciclo interativo: novas possibilidades de ensino. Revista Educação & Linguagem. ano 7, n. 1, p. 55-61, 2020.

OTTO, P. A. et al. A importância do uso das tecnologias nas salas de aula nas séries iniciais do Ensino Fundamental I. Trabalho de Conclusão de Curso. Educação na Cultura Digital, Universidade Federal de Santa Catarina. 2016.

PAZ, Fillipe; COX, Kenia. Aplicação do Robocode como Instrumento para a Recepção de Calouros e Ensino de Programação de Computadores. In: Anais do XVIII Escola Regional de Computação Bahia, Alagoas e Sergipe. SBC, p. 447-456. 2018.

PERALTA, Deise Aparecida. Robótica e Processos Formativos: da epistemologia aos kits. Porto Alegre-RS: Editora Fi, 2019.

PEREIRA, Nádia Vilela; DE ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira. Utilização de recursos tecnológicos na Educação: caminhos e perspectivas. Research, Society and Development, v. 9, n. 8, p. e447985421-e447985421, 2020.

RAMOS, R.M.A. Di Beneditto, A.P.M, & Lima, N.R.W. Growth parameters of Pontoporia blainvillei and Sotalia fluviatilis (Cetacea) in northern Rio de Janeiro, Brazil. Aq. Mamm. 26, p. 65-75, 2000.

RAUTENBERG, M.; MONTEIRO-FILHO, E.L.A. Cuidado parental. In: Biologia, Ecologia e Conservação do Boto-Cinza. Eds. E.L.A Monteiro. Cap.12, 2008.

RESNICK, M. Learning from scratch. Microsoft Faculty Connection, 2007.

RODRIGUES, A. L. Dificuldades, constrangimentos e desafios na integração das tecnologias digitais no processo de formação de professores. In: Aprendizagem Online, Atas do III Congresso Internacional das TIC na Educação (ticEDUCA2014). Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, p. 838-846. 2014.

ROSSI-SANTOS, MARCOS R.; WEDEKIN, LEONARDO L.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Habitat use of the Guiana dolphin, Sotalia guianensis (Cetacea, Delphinidae), in the Caravelas River estuary, eastern Brazil. Latin American Journal of Aquatic Mammals, p. 111-116, 2010.

SANTOS, V. G., ALMEIDA, S. E., & ZENATELLO, M. A sala de aula como um ambiente equipado tecnologicamente: reflexões sobre formação docente, ensino e aprendizagem nas séries iniciais da educação básica. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, 99(252), 331 – 349. 2018.

TORRES, André LL; BRITO, Alisson V. Ferramenta de auxílio no ensino de Organização e Arquitetura de Computadores: extensão Ptolemy para fins educacionais. International Journal of Computer Architecture Education, v. 1, n. 1, p. 21-29, 2012.

UNESCO. Cultura oceânica para todos: kit pedagógico, 2020. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373449. Acesso em: 25 abr. 2022.

ZANDVLIET, D. B. (2012). ICT learning environments and science education: perception to practice. In Fraser, B., Tobin, K., & McRobbie, C. (eds.) Springer International Handbook of Education, 1, 627–649. Dordrecht, The Netherlands: Springer.