



## Videoaulas de Robótica Educacional: articulação dos conteúdos de Ciências para o Ensino Fundamental I

Mayara Viniani Obadowski Ledur Ribeiro<sup>1</sup> 

Bruna Heloiza Kacharowski Pereira Castanho<sup>2</sup> 

Emerson Joucoski<sup>3</sup> 

### Resumo

As incertezas presentes no período pandêmico de 2020 a 2021, devido ao novo coronavírus (SARS-CoV-2), causaram mudanças significativas nas dinâmicas escolares dos municípios brasileiros. Com efeito, para atender seus estudantes em tempos de pandemia, a Secretaria Municipal da Educação de Curitiba (SME) optou por ofertar videoaulas transmitidas por canais abertos de televisão e plataforma *online*. Apresenta-se a pesquisa sobre as videoaulas de robótica educacional, ofertadas aos estudantes dos 4º anos e 5º anos do ensino fundamental, no segundo semestre do ano de 2021, que elencou quais conteúdos do componente curricular de ciências da SME foram abordados utilizando essa ferramenta. O estudo também analisou a relação dos processos e dos produtos educacionais da SME durante o ensino remoto. Os resultados indicam que das 22 videoaulas de robótica educacional, sete envolveram conteúdos de ciências. Os temas abordados foram: sustentabilidade, meio ambiente, características dos animais e Sistema Solar. Conclui-se que, apesar de ser destinada aos estudantes do ciclo II, alguns conteúdos do ciclo I foram contemplados. Ademais, as videoaulas apresentam possibilidades interdisciplinares do trabalho com a robótica educacional, envolvendo sobretudo o STEM em suas práticas.

**Palavras-chave:** Videoaulas. Robótica Educacional. STEM.

## Video classes on Educational Robotics: articulation of Science content for Elementary School I

### Abstract

The uncertainties present in the pandemic period from 2020 to 2021, due to the new coronavirus (SARS-CoV-2), caused significant changes in the school dynamics of Brazilian municipalities. Indeed, to serve its students in times of a pandemic, the Municipal Secretariat of Education of Curitiba (Secretaria Municipal da Educação de Curitiba- SME) chose to offer video classes broadcast on open television channels and online platforms. Research on educational robotics video classes, offered to students in the 4th and 5th grades of elementary school, in the second half of 2021, is presented, which listed which contents of the science curriculum component of the SME were approached using this tool. The study also analyzed the relationship between SME educational processes, and products during remote teaching. The results indicate that of the 22 educational robotics video classes, seven involved science classes. The topics addressed were: sustainability, the environment, characteristics of animals and the Solar System. It is concluded that despite being intended for students of secondary school, some contents of elementary school were also contemplated. In addition, the video classes present interdisciplinary possibilities for working with educational robotics, especially involving STEM in their practices.

<sup>1</sup>Mestranda em Educação em Ciências e em Matemática, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1972-6066>. E-mail: [mayaraledur@ufpr.br](mailto:mayaraledur@ufpr.br)

<sup>2</sup>Doutoranda em Educação em Ciências e em Matemática, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5389-1463>. E-mail: [brunaheloiza@ufpr.com](mailto:brunaheloiza@ufpr.com)

<sup>3</sup>Doutor em Ciências, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7339-9476>. E-mail: [joucoski@ufpr.br](mailto:joucoski@ufpr.br).

**Keywords:** Video classrooms. Educational Robotics. STEM.

## **Videoclases de Robótica Educativa: articulación de contenidos de Ciencias para Primaria I**

### **Resumen**

Las incertidumbres presentes en el período de pandemia de 2020 a 2021, debido al nuevo coronavirus (SARS-CoV-2), provocaron cambios significativos en la dinámica escolar de los municipios brasileños. De hecho, para atender a sus alumnos en tiempos de pandemia, la Secretaría Municipal de Educación de Curitiba (SME) optó por ofrecer videoclases transmitidas por canales de televisión abiertos y plataformas en línea. Se presenta una investigación sobre videoclases de robótica educativa, ofrecida a estudiantes de 4º y 5º año de la enseñanza básica, en el segundo semestre de 2021, que enumeró qué contenidos del componente curricular de ciencias del SME fueron abordados con esta herramienta. El estudio también analizó la relación entre los procesos y productos educativos de las pymes durante la enseñanza a distancia. Los resultados indican que de las 22 videoclases educativas de robótica, siete tenían contenido científico. Los temas abordados fueron: sustentabilidad, medio ambiente, características de los animales y el Sistema Solar. Se concluye que a pesar de estar destinado a estudiantes del ciclo II, también se contemplaron algunos contenidos del ciclo I. Además, las videoclases presentan posibilidades interdisciplinarias de trabajar la robótica educativa, especialmente involucrando STEM en sus prácticas.

**Palabras clave:** Videoclases. Robótica Educativa. STEM.

### **Introdução**

O ano de 2020 ficará marcado na história com o início do período pandêmico causado pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2), responsável pela enfermidade da COVID-19. Esse novo cenário exigiu algumas medidas que atingiram todos os setores da sociedade, tais como: isolamento, distanciamento social, tratamento dos casos identificados, testes para detecção, dentre outros (ALMEIDA; ALVES, 2020; MATTOS; BALBINO; KALINKE, 2022).

Com o objetivo de enfrentar essa urgência sanitária, as esferas educacionais buscaram modelos emergenciais para o atendimento e a garantia do direito à educação. Logo, todos os níveis de ensino adotaram estratégias e recursos para possibilitar o ensino remoto. Ensinar tornou-se mais um desafio diante de tantas incertezas, sobretudo, diante desse cenário (CANI *et al.*, 2020).

A Portaria de nº 188 (BRASIL, 2020a), de 3 de fevereiro de 2020, publicada no Diário Oficial da União pelo Ministério da Saúde, instituiu Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional, devido à infecção humana pelo novo coronavírus causador da Covid-19 (CANI *et al.*, 2020). O Ministério da Educação, por meio da Portaria nº 343, de 17 de março de 2020, definiu a substituição das aulas presenciais por aulas mediadas pelos recursos digitais durante o período pandêmico (BRASIL,

2020b). Adicionalmente, o Conselho Nacional de Educação (CNE) divulgou o Parecer nº 5/2020 (BRASIL, 2020c) que trata da reorganização do calendário escolar e da possibilidade de validação de atividades não presenciais para fins de cumprimento da carga horária mínima anual, em razão da pandemia da Covid-19 (CANI *et al.*, 2020).

Os segmentos de ensino público e privado encontraram diferentes alternativas para atender seus estudantes de maneira específica durante esse período. Para a Secretaria Municipal da Educação de Curitiba (SME), que atende estudantes da rede pública ofertando Educação Infantil, Ensino Fundamental I e II e Educação de Jovens e Adultos (EJA), um dos pilares que fundamentou a escolha do modelo de ensino remoto foi o princípio da equidade, que visa garantir o compromisso com a promoção, proteção, defesa e reparação de direitos, disponibilizando a todos o necessário para sua emancipação social (CURITIBA, 2017).

Partindo desse princípio, a SME optou pelo modelo de videoaulas gravadas, transmitidas em canais abertos e plataforma *online* para estudantes da pré-escola, 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental e da EJA. As transmissões foram realizadas pelos canais 9.2 UHF da TV Paraná Turismo, canal 4.2 Rede Massa, em Curitiba, e pelo canal TV Escola Curitiba, disponibilizado no *YouTube* (CURITIBA, 2020a). A escolha por esse modelo de transmissão considerou os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019), que publicou dados sobre a região Sul do Brasil. Segundo estes dados, 92,8% das famílias tinham televisão com acesso ao sinal digital. As videoaulas contemplam os conteúdos adaptados do currículo, além de: Direitos Humanos e Família, Linhas do Conhecimento, Práticas da Educação Integral, Literatura e Robótica Educacional, entre outros temas de relevância (CURITIBA, 2020a).

As escolas municipais de Curitiba receberam, em 2019, *kits* chamados LudoBot. Esse material foi disponibilizado para os professores utilizarem em suas práticas pedagógicas vinculando os saberes tecnológicos com os saberes dos conteúdos curriculares. Para instrumentalizar os docentes, quanto ao uso e aplicação desse material, a SME ofertou formações continuadas aos professores no ano de 2019 e 2022 (SANTOS, 2021; CURITIBA, 2022a).

Portanto, a experiência das formações continuadas subsidiou a equipe técnica na elaboração das videoaulas para suprir o ensino emergencial devido à pandemia da COVID-19. Em abril de 2020, as primeiras transmissões ocorreram com vistas não



somente a apresentar o robô, mas também desenvolver o pensamento crítico e a capacidade de resolução de problemas vinculado aos conteúdos curriculares (CURITIBA, 2021).

A robótica educacional, oportuniza aos estudantes da educação básica conhecimentos pertinentes às áreas de engenharia e computação, utilizando abordagem dinâmica que contribuem para o desenvolvimento da imaginação e da criatividade, vivenciando uma experiência significativa na resolução de problemas (CAMPOS, 2011; PASINATO; TRENTIN, 2020).

Diante dessa perspectiva multidisciplinar, alguns autores citam como a robótica educacional contribui para melhorar o conhecimento e as habilidades relacionado ao STEM, acrônimo de *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática), pois favorece o desenvolvimento global do estudante a partir de práticas baseadas em situações reais, em que podem explorar a tecnologia (LOPES *et al.*, 2022).

Para Altin e Pedaste (2013), a robótica educacional pode ser vista como uma ferramenta que contribui para o ensino de ciências, pois oportuniza aos estudantes um processo de investigação e resolução de problemas. Para os autores, ao desenvolver um projeto os alunos resolvem problemas tecnológicos da vida real, despertando seu interesse para a busca de soluções.

Considerando esse contexto, foi realizada uma pesquisa que procurava investigar quais videoaulas de robótica educacional transmitidas durante o segundo semestre de 2021, para os alunos dos 4º anos e 5º anos, contemplaram conteúdos do currículo de Ciências do município de Curitiba.

Sobre o ensino de ciências, a SME, publicou, em 2020, o Currículo do Ensino Fundamental: Diálogos com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), Vol. II: Ciências da Natureza (CURITIBA, 2020b), o documento propõe que, o uso das tecnologias no ensino de ciências possa contribuir com o “processo de investigação, possibilitando por meio do uso *softwares*, simuladores, objetos educacionais digitais, *netbooks*, *tablets*, *smartphones*, dentre outros, o desenvolvimento de ações pedagógicas integradas ao cotidiano da sala de aula” (CURITIBA, 2020b, p. 16).

Diante desse cenário, considerando as temáticas envolvidas nas videoaulas de robótica educacional e no ensino de ciências, este artigo tem como objetivo realizar um levantamento das videoaulas de robótica educacional, transmitidas no segundo



semestre de 2021, para os estudantes do 4º e 5º ano, a fim de identificar quais conteúdos do componente curricular de Ciências da SME foram abordados utilizando esta ferramenta.

## Referencial Teórico

A busca por soluções que envolvem a tecnologia e sua aplicação na educação esteve sob o olhar dos pesquisadores, seja permeando ações interativas com o conhecimento, promovendo a interdisciplinaridade ou mesmo como estratégia facilitadora para a aprendizagem dos estudantes (EGUCHI, 2014; KAMINSKI; BOSCARIOLI, 2020).

A utilização desses recursos intensificou-se durante o período da pandemia, pois se apresentaram como possibilidade para a continuidade das ações educacionais de maneira remota (MATTOS; BALBINO; KALINKE, 2022). Nessa direção, os profissionais da educação já vinham percebendo a necessidade de estar atualizados com novos recursos digitais e o uso desses recursos ficou ainda mais evidente no cenário atual (CAMPOS, 2011; EGUCHI, 2014; ANGEL-FERNANDEZ, 2018).

Sobre isso, o grande entusiasta do uso das tecnologias na educação, Seymour Papert, defendeu a ideia de que a escola precisa estar atualizada com as novas metodologias, conforme as necessidades sociais emergentes, isto se confirma no diálogo do pesquisador com Paulo Freire:

A minha questão não é acabar com a escola, é mudá-la completamente, é radicalmente fazer que nasça dela um novo ser tão atual quanto a tecnologia. Eu continuo lutando no sentido de pôr a escola à altura do seu tempo. E pôr a escola à altura do seu tempo não é soterrá-la, mas refazê-la. (O FUTURO, 2018)

A idealização de Papert ficou evidente em 1967, quando desenvolveu a linguagem de programação “Logo”, em parceria com a equipe de Wallace Feurzeig. Essa linguagem de programação consistia em controlar os movimentos de uma tartaruga-robô por meio de comandos utilizando um computador (ALTIN; PEDASTE, 2013; PRADO; MORCELI, 2019). Para Papert, esta ferramenta permitiu às crianças expressarem e explorarem “poderosas ideias” (RESNICK, 2020). Este foi o primeiro exemplo do uso da robótica educacional como um recurso que traduzia a inserção da tecnologia em práticas que favoreciam o ensino e a aprendizagem (CAMPOS, 2011).



Para Blikstein (2018), estudiosos como Papert acreditam nas tecnologias como ferramentas emancipatórias, que colocam os materiais de construção mais poderosos nas mãos das crianças. Para Cabral (2011, p.41), “ainda que defendesse a expansão do uso do computador para aprender, o foco de Papert estava nos processos mentais, e não na máquina em si.” Desta forma, idealizava que a criança seria o agente que ensinaria a máquina (computador) a pensar.

A robótica educacional pode ser definida como *kits* de montar que utilizam componentes eletromecânicos, tais como: motores, engrenagens, sensores, rodas, polias, peças de sucata, além de um microcomputador e uma interface, permitindo assim serem programados (CAMPOS, 2011).

Segundo Cabral (2011, p. 45), robótica educacional “é uma atividade que reúne construção e programação de robôs e pode ser desenvolvida na escola utilizando *kits* comercializados [...]”. Nesta direção, envolve a montagem, ou seja, a construção do robô utilizando diferentes elementos tais como: blocos de montar, materiais alternativos entre outros e a programação, realizada por meio de um software através do computador (CABRAL, 2011).

Ao projetar, construir e programar um robô, os alunos não estão somente se apropriando da tecnologia, mas também aplicam os saberes adquiridos por meio dos componentes curriculares de maneira significativa e desenvolvem a criatividade motivados em resolver algo (GUBENKO *et al.*, 2021).

Sobre as pesquisas que investigam a temática da Robótica Educacional, Anwar *et al.* (2019) afirmam que essas têm aumentado, principalmente na busca por respostas sobre seu possível impacto nas habilidades acadêmicas e sociais de jovens aprendizes. Os autores afirmam que robôs educacionais são usados dentro e fora da escola para aumentar o interesse, o envolvimento e o desempenho acadêmico dos alunos do ensino fundamental e médio em vários campos da educação STEM.

O STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) é um movimento que nasceu no início da década de 1990, nos Estados Unidos da América. Seu maior objetivo fomenta a busca pelas carreiras de exatas, especialmente ciências e matemática (ALTIN; PEDASTE, 2013). Para os autores, ao desenvolver uma aula baseada nessa concepção, o docente propõe a solução de um problema concreto, fundamentado sobre a aprendizagem baseada em projetos.





A proposta STEM é apresentar o ensino de ciências de maneira inovadora, buscando novas alternativas para integrar experiências, de ensino e de aprendizagem aos objetos de estudo (PUGLIESE, 2020). Como metodologia ou abordagem, está ligada a maneira de ensinar ciências por meio das metodologias ativas, desafios e construções de protótipos (PUGLIESE, 2020).

Neste sentido, a robótica educacional pode contribuir para o desenvolvimento STEM, pois durante o processo de construção de um robô, o estudante aplica conhecimentos abstratos de ciência, tecnologia, engenharia e matemática para a solução e a elaboração de um protótipo (ALTIN; PEDASTE, 2013). Portanto, esse processo tem o potencial de gerar um ambiente multidisciplinar e de integração entre as diferentes áreas do conhecimento, tornando o aprendizado mais significativo.

A BNCC enfatiza a importância de oportunizar a vivência de saberes, interesses e curiosidades sobre o mundo natural, possibilitando momentos de interação com o objeto de aprendizagem, contribuindo com o processo de investigação na construção dos conhecimentos de ciências. O desenvolvimento de atividades nessa perspectiva, segundo o documento, permite:

[...] exercitar e ampliar sua curiosidade, aperfeiçoar sua capacidade de observação, de raciocínio lógico e de criação, desenvolver posturas mais colaborativas e sistematizar suas primeiras explicações sobre o mundo natural e tecnológico, e sobre seu corpo, sua saúde e seu bem-estar, tendo como referência os conhecimentos, as linguagens e os procedimentos próprios das Ciências da Natureza. (BRASIL, p.331, 2017)

O currículo da SME destaca que o ensino de ciências deve contextualizar e investigar fenômenos, a fim de proporcionar aos estudantes um letramento científico, possibilitando a “participação crítica e significativa nas diversas práticas sociais” (CURITIBA, p.12, 2020b). Sobre as Tecnologias Digitais, o documento aborda uma perspectiva de integração dessas ferramentas para subsidiar o trabalho de investigação, possibilitando momentos de vivências e experiências ao aprendiz, utilizando tanto tecnologias tradicionais: “microscópios ópticos e estereoscópicos, lupas, binóculos, bússolas, cronômetros” como também, tecnologias digitais: “softwares, simuladores, objetos educacionais digitais, netbooks, tablets, smartphones” com um propósito pedagógico (CURITIBA, p.16, 2020b).

## **Metodologia**

Com o intuito de identificar quais conteúdos do componente curricular de Ciências foram contempladas nas videoaulas de robótica educacional gravadas no ano de 2021, adotou-se uma pesquisa que se aproxima da descritiva, pois elucidam-se as características e propriedades desse fenômeno (GIL, 1999; KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010).

Para a realização da coleta de dados, empregou-se os pressupostos dos elementos presentes na análise documental. Muito semelhante à pesquisa bibliográfica, esta “vale-se de materiais que não receberam um tratamento analítico, tais como: documentos oficiais, reportagens de jornal [...], filmes, fotografias e gravações.” (GIL, 1999, p. 66).

Delimitou-se a análise das 22 videoaulas de Robótica Educacional, gravadas no 2º semestre do ano de 2021, para as turmas do ciclo II, 4º anos e 5º anos. Para a coleta das informações, foram analisados o conteúdo das videoaulas disponíveis do canal TV Escola Curitiba<sup>4</sup> no *YouTube*, e os documentos disponibilizados pela SME, no portal do Núcleo de Mídias Educacionais (CURITIBA, 2022b).

Para identificar os conteúdos correspondentes ao componente curricular de Ciências, presentes nas videoaulas, apoiou-se no documento oficial “Currículo do Ensino Fundamental: Diálogos com a BNCC — Vol. II — Ciências da Natureza” (CURITIBA, 2020b). O documento apresenta as concepções da área, assim como a grade de conteúdos, divididos em ciclos e anos do Ensino Fundamental I e II.

## Resultados e Discussão

No período que compreendeu os anos de 2020 a 2021, a equipe técnica responsável pela robótica educacional na SME realizou o planejamento e as gravações das videoaulas, um desafio diante do momento pandêmico vivido. Essas produções foram pautadas na trajetória que a robótica educacional já havia estabelecido na Rede Municipal de Educação de Curitiba, devido à aquisição de novos *kits* em 2019 (Figura 1) e das formações continuadas ofertadas aos professores.

---

<sup>4</sup>A TV Escola Curitiba produz conteúdos exclusivos ministrados por professores especialistas da Rede Municipal e desenvolvidos para a pré-escola, estudantes do 1.º ao 5.º ano do Ensino Fundamental e os da Educação para Jovens e Adultos (EJA) Fase I. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=Q5LIX0fc-1k&list=PLEtRs8lszO9UGFecZM80QJz1x1kMnsB8a&ab\\_channel=CanalTVEscolaCuritiba](https://www.youtube.com/watch?v=Q5LIX0fc-1k&list=PLEtRs8lszO9UGFecZM80QJz1x1kMnsB8a&ab_channel=CanalTVEscolaCuritiba)>. Acesso em: 13/10/2022.



Figura 1: Kit LudoBot e as peças de encaixe.



Fonte: CURITIBA (2019).

Também denominado *Itty Bitty Buggy*<sup>5</sup>, o kit pode receber a programação de duas maneiras: via conexão de *bluetooth*, por meio do aplicativo de celular e/ou pelo programa de computador denominado *MDesigner*<sup>6</sup>, que transmite a programação via cabo USB. Esse material é composto por peças de encaixe feitas de plástico, componentes eletrônicos, sensores e atuadores (CURITIBA, 2019).

A proposta do uso e aplicação dos kits, nas videoaulas, tinha como missão apresentar de maneira contextualizada, as possibilidades dessa ferramenta, oportunizando tanto a estudantes, como aos profissionais da educação, que se mantinham em atividades remotas, o contato com atividades lúdicas e dinâmicas, ao passo que compreendiam as funcionalidades do kit.

Para mapear as videoaulas de robótica educacional, delimitou-se o período do segundo semestre de 2021, ofertadas aos estudantes dos 4º anos e 5º anos. Após análise dos conteúdos desenvolvidos, identificaram-se sete que contemplavam diretamente temáticas que envolviam o ensino de ciências. O Quadro 1 sintetiza o número da videoaula e o tema abordado.

Quadro 1 – Síntese das videoaulas de Robótica Educacional envolvendo conteúdos de Ciências da Natureza para turmas do 4º e 5º ano.

<sup>5</sup> Aplicativo para celular ou tablet que controla o robô LudoBot utilizando conexão *bluetooth*.

<sup>6</sup> Software para realização de programações utilizando a linguagem de blocos.

N.º da videoaula	Tema da videoaula de robótica educacional
16	Definição dos conceitos de sustentabilidade social, econômica e ambiental; - Apresentação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS); - Montagens de lixeiras com o kit de robótica Ludobot. Separação e coleta seletiva. Composteira caseira.
17	Definição de sustentabilidade. Identificação do símbolo da reciclagem em embalagens. Compreensão do que é o consumo consciente. Identificação das cores que definem os tipos de resíduos. Apresentação de robôs que ajudam na separação dos lixos e da esteira seletora feita com o <i>kit</i> EV3 e com o LUDOBOT.
18	Sustentabilidade e robótica, focando na preservação da água e a sua importância para a vida no planeta Terra. Apresentação de um vídeo sobre o ciclo da água, sistema de tratamento, importância da economia e cuidados com a água. Problemática sobre a utilização de garrafas plásticas e as consequências do descarte incorreto para o meio ambiente. Apresentação do projeto Ecobarreira do Rio Atuba criado pelo ativista ambiental Diego Saldanha e demonstração dos conceitos tecnológicos, sensores, atuadores e programação da barreira móvel da Robótica com o <i>kit</i> Ludobot.
20	Relação entre os sensores do <i>kit</i> de robótica com os sistemas sensoriais de alguns insetos, como as abelhas. Demonstração da importância das abelhas para o meio ambiente e a agricultura. Exemplos de protótipos robóticos de abelhas e insetos polinizadores. Montagem da abelha seguindo uma linha.
21	Contextualização e problematização a partir da montagem de bicho-preguiça. Exploração sobre o <i>habitat</i> e comportamento desse animal. Observação e exploração da montagem e retomada sobre o uso das engrenagens na robótica.
22	Utilização de questões da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) para apresentar modelos de robôs biomiméticos: inspirados nas características dos animais e suas funções na sociedade. Explicação de robôs inspirados em formigas, cobras, aranhas, sapos, cachorros entre outros. Apresentação dos ambientes de trabalho de alguns robôs: aquáticos, terrestres e aéreos. Classificação entre robôs móveis e manipuladores. Apresentação da construção de uma aranha e um sapo com o <i>kit</i> de robótica Ludobot.
33	Apresentação de atividades para a compreensão da importância da consciência negra na sociedade. Leitura do Livro Ada Batista Cientista da autora Andrea Beaty. Observação de montagens com <i>kits</i> de robótica que representem as construções de mulheres cientistas negras na história. Conceito de rotação e translação. Sensor de umidade para medir eficácia da troca de máscara para se proteger da contaminação pelo vírus da Covid-19.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

As aulas 16 e 17 abordaram a temática da sustentabilidade, apresentando definições e conceitos fundamentais, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e os cinco R's (Reutilizar, Reciclar, Repensar, Reduzir e Recusar). As construções com o material LudoBot apresentaram uma esteira seletora e uma plataforma de elevação para auxiliar na ergonomia dos coletores de material reciclável durante o processo de separação dos resíduos. Além disso, outra construção presente é uma lixeira que identifica as cores dos resíduos, a partir do material do qual é

produzido. Utilizando o sensor de cores do *kit* de robótica, a lixeira abre sua tampa quando identifica a cor do material correspondente a sua cor. Por exemplo, o vidro é representado pela cor amarela: quando o sensor identifica essa cor na parte de trás da figura de um vidro a lixeira é acionada.

A videoaula 18 traz um enfoque na questão da sustentabilidade, relacionado com a preservação da água. Por meio de um vídeo, apresenta-se o ciclo da água e a importância de sua economia. O projeto Ecobarreira do rio Atuba é destacado como uma ação para limpeza do rio utilizando tambores recicláveis, contribuindo com a limpeza dos rios de maneira sustentável. Nessa aula, a montagem com o *kit* de robótica representa o trabalho realizado pela Ecobarreira.

As videoaulas 20, 21 e 22 têm como temática os animais e suas características. Na primeira, é apresentada a relação da abelha com o pólen e o importante processo da polinização para a agricultura e o meio ambiente. Como forma de representar o percurso que a abelha faz para se localizar no ambiente através de mapas mentais, foi utilizado o *kit* de robótica como seguidor de linha, realizando o trajeto até a colmeia.

Na videoaula seguinte, são apresentadas informações sobre os hábitos do bicho-preguiça, por meio de um *quiz*, os estudantes compreendem suas características e seu modo de vida. Utilizando um vídeo como recurso, a professora apresenta as pontes aéreas construídas nas florestas para solucionar o problema da travessia desses animais que sofriam com constantes atropelamentos. A construção dessa videoaula é de um bicho-preguiça montado com as peças do LudoBot e que se equilibra sobre um barbante. A aula 22 apresenta robôs biomiméticos, inspirados nas características dos animais e suas funções. Por meio de questões da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), problematiza as funções desses robôs com características de animais e o ambiente de atuação deles, como aquático, terrestre e aéreo. As construções com o *kit* LudoBot, nessa aula, representam a aranha e um sapo.

E por fim, a aula 33, contempla a temática da Consciência Negra, a partir da ilustração de diferentes mulheres que contribuíram com a ciência. A videoaula é iniciada instigando a curiosidade e o pensamento científico, por meio da leitura do livro Ada Batista Cientista, da autora Andrea Beaty. Na sequência, é apresentada a cientista matemática e física Katherine Johnson, destacando sua importância e contribuição para as viagens espaciais. Após essa contextualização, é exibido um



vídeo com os movimentos que a Terra realiza em torno do seu próprio eixo e do Sol. Ao final da aula, a construção do carrinho LudoBot representa o movimento de rotação e translação.

Após analisar essas videoaulas e os documentos disponíveis na página do Ensino Híbrido da SME, foi realizado um levantamento em relação a quais conteúdos do componente curricular Ciências foram contemplados em cada uma das videoaulas. O Quadro 2 sintetiza o número da aula, eixo, ano, objetivos, conteúdos e as habilidades previstas na BNCC.

Quadro 2 – Síntese das videoaulas de Robótica Educacional envolvendo conteúdos de Ciências da Natureza para turmas do 4º ano e 5º ano.



N.º da Videoaula e Ano do conteúdo	Eixos e objetivos	Conteúdos	Habilidades previstas na BNCC
Aulas: 16 e 17 2º ano	<b>Matéria e energia:</b> Identificar tecnologias que contribuam para minimizar os problemas ambientais.	Materiais de que são feitos alguns objetos utilizados no cotidiano: papel, vidro, madeira, metal e plástico.	(EF02CI01) Identificar de que materiais (metais, madeira, vidro etc.) são feitos os objetos que fazem parte da vida cotidiana, como esses objetos são utilizados e com quais materiais foram produzidos no passado.
Aulas: 16 e 17 5º ano	<b>Matéria e energia:</b> Reconhecer ações e atividades humanas que possibilitam atender às necessidades atuais da sociedade, sem comprometer o futuro das próximas gerações. Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.	Consumo consciente. Reciclagem.	(EF05CI05) Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.
Aula: 18 5º ano	<b>Matéria e energia:</b> Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos, bem como a importância deles para o ecossistema e os impactos da ação humana sobre eles.	Água: distribuição no planeta, estados físicos, relação com o ecossistema e ciclo hidrológico.	(EF05CI02) Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais). (EF05CI04) Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.



N.º da Videoaula e Ano do conteúdo	Eixos e objetivos	Conteúdos	Habilidades previstas na BNCC
Aula: 20 2º ano	<b>Vida e evolução:</b> Identificar as principais partes de uma planta e a função desempenhada por cada uma delas, e analisar as relações entre as plantas, o ambiente e os demais seres vivos.	Plantas: principais características, importância para os ecossistemas, uso em diferentes culturas e relação com a tecnologia.	(EF02CI04) Descrever características de plantas e animais (tamanho, forma, cor, fase da vida, local onde se desenvolvem etc.) que fazem parte de seu cotidiano e relacioná-las ao ambiente em que vivem.
Aulas: 20, 21 e 22 3º ano	<b>Vida e evolução:</b> Identificar características sobre o modo de vida dos animais.	Características dos animais, sua relação com o ambiente, a sociedade e a tecnologia.	(EF03CI04) Identificar características sobre o modo de vida (o que comem, como se reproduzem, como se deslocam etc.) dos animais mais comuns no ambiente próximo.
Aula: 33 4º ano	<b>Terra e Universo:</b> Comparar as características dos planetas que compõem o Sistema Solar	Sistema Solar	(EF05CI11) Associar o movimento diário do Sol e das demais estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra.
Aula: 33 5º ano	<b>Terra e Universo:</b> Reconhecer os movimentos da Terra em relação ao Sol, rotação e translação, e associá-los aos períodos diários e as estações do ano bem como sua influência nas atividades humanas, na sociedade e no ambiente	Movimento de rotação e translação da Terra	(EF04CI11) Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares e ao uso desse conhecimento para a construção de calendários em diferentes culturas.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Salienta-se que a análise realizada contempla as videoaulas transmitidas às turmas do 4º e 5º ano. No entanto, percebeu-se que algumas delas contemplavam conteúdos de outros anos do ensino fundamental, como as aulas 16, 17 e 20 que abrangem conteúdos do 2º ano.

Além dos conteúdos do componente curricular de Ciências, foi possível perceber propostas interdisciplinares, identificando elementos da base STEM. As construções elaboradas para representar as temáticas, trazem noções na área de



engenharia, como, por exemplo, a definição de estrutura, as peças e os conceitos tecnológicos envolvidos.

Para Puglise (2020), o STEM como metodologia pressupõe um ensino de ciências que rompe com o modelo tradicional, buscando experiências práticas com o objeto de aprendizagem, neste sentido, é possível identificar as construções e protótipos descritos nas videoaulas como um recurso que contempla tal concepção.

Esta abordagem, apresenta situações problema, nas quais os estudantes identificam a questão e propõem uma solução viável, proporcionando assim um trabalho investigativo, que desenvolve habilidades como a criatividade, curiosidade, argumentação, tomada de decisão, comunicação, colaboração e a escuta ativa dos estudantes, pressupostos presentes nas competências gerais da BNCC para o ensino de ciências.

Diante dessa perspectiva, as videoaulas 16 e 17 são exemplos de utilização da resolução de problemas voltados à preservação ambiental e contribuição com o bem-estar e desenvolvimento humano, a construção da plataforma de elevação revela uma solução utilizando essa tecnologia. A videoaula 22 apresenta outro projeto de solução ambiental que contribuiu na proteção do bicho preguiça.

O estudo por meio de temáticas permite integrar o ensino de ciências a diferentes áreas do conhecimento e seus conteúdos. A robótica educacional, nesse contexto, combina o uso de equipamentos físicos e digitais, com o intuito de possibilitar mais alternativas para os alunos em suas experiências, como, por exemplo, as simulações antes das aplicações reais de laboratório. Desse modo, espera-se que os estudantes atuem como protagonistas de sua aprendizagem.

As videoaulas de robótica educacional fundamentaram os processos educacionais durante o período de ensino remoto. Esse material está disponível no canal do *Youtube* TV Escola Curitiba e destaca-se como produto educacional. Ele vem subsidiando professores que desejam inserir a robótica educacional em sua prática pedagógica.

## **Considerações finais**

Este artigo identificou os conteúdos do componente curricular de ciências da SME por meio de um levantamento das videoaulas de robótica. Esse material foi o

principal produto educacional da SME no período de isolamento devido à pandemia. Neste período, foi criada no canal do *YouTube* da SME uma *playlist* com vídeos que permanecem em vigência como recurso didático para estudantes e professores.

Constatou-se que as videoaulas de robótica educacional analisadas apresentam temáticas sobre sustentabilidade, meio ambiente, características dos animais e Sistema Solar. É possível identificar outros conteúdos da abordagem STEM, como os elementos de engenharia, presentes nas construções com o *kit* de robótica, o pensamento concreto da área da matemática, na programação dessas construções e o ensino de ciências por meio dos conteúdos abordados e do processo de investigação.

Esta pesquisa poderá contribuir para os professores que desejam utilizar essa ferramenta em sala de aula, apresentando possibilidades para práticas pedagógicas envolvendo recursos tecnológicos. Para a área de Ensino, apresenta novas possibilidades de representação dos conteúdos, valendo-se de diferentes metodologias e recursos.

Espera-se que o resultado traga discussões acerca da utilização da robótica articulado ao conteúdo de ciências, bem como estimule essas experiências físicas e digitais integradas ao aprendizado do aluno. Assim, com as modificações impostas durante a pandemia, é provável que os professores se sintam mais confiantes em quebrar barreiras para utilizar recursos tecnológicos, como a robótica educacional, em suas práticas pedagógicas.

Para pesquisas futuras, sugere-se análise de outros conteúdos envolvidos nas videoaulas de robótica educacional, buscando elencar seu grande potencial interdisciplinar.

## Referências

ALMEIDA, B. O.; ALVES, L. R. G. Lives, educação e COVID-19: estratégias de interação na pandemia. **Interfaces Científicas - Educação**, Aracaju, v. 10, n. 1, p. 149–163, 2020. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/8926>. Acesso em: 10 set. 2022.

ALTIN, H.; PEDASTE, M. Learning approaches to applying robotics in science education. **Journal of baltic science education**, Lithuania, v. 12, n. 3, p. 365–377, 2013. Disponível em: [http://www.scientiasocialis.lt/jbse/files/pdf/vol12/365-377.Altin\\_JBSE\\_Vol.12.3.pdf](http://www.scientiasocialis.lt/jbse/files/pdf/vol12/365-377.Altin_JBSE_Vol.12.3.pdf). Acesso em: 02 ago. 2022.

ANGEL-FERNANDEZ, J.; VINCZE, M. Towards a definition of educational robotics. *In: AUSTRIAN ROBOTICS WORKSHOP*, 2018, Austria. **Proceedings** [...]. Austria, 2018. p. 37–42. Disponível em: [https://www.uibk.ac.at/iup/buch\\_pdfs/robotics\\_workshop\\_2018/10.152033187-22-1-08.pdf](https://www.uibk.ac.at/iup/buch_pdfs/robotics_workshop_2018/10.152033187-22-1-08.pdf). Acesso em: 10 set. 2022.

ANWAR, S. *et al.* Systematic Review of Studies on Educational Robotics. **Journal of Pre-College Engineering Education Research**, Indiana, v. 9, n. 2, 2019. Disponível em: <https://docs.lib.purdue.edu/jpeer/vol9/iss2/2/>. Acesso em: 29 ago. 2022.

BLIKSTEIN, P. Movimento Maker na Educação: história e perspectivas. *In: DE VRIES, M. (ed.). Handbook of Technology Education*. Springer, Cham, p. 419–437, 2018. Disponível em: [https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-319-44687-5\\_33#citeas](https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-319-44687-5_33#citeas). Acesso em: 19 set. 2022.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#fundamental/ciencias>. Acesso em: 20 dez. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n. 188, de 3 de fevereiro de 2020**. Diário Oficial da União, edição 24-A, seção 1 extra, 4 de junho de 2020, p. 1. 2020a. Disponível em: <http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-188-de-3-de-fevereiro-de-202041408388>. Acesso em: 10 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria nº 343, de 17 de março de 2020**. Brasília, DF, 2020b. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n343-de-17-de-marco-de-2020-248564376>. Acesso em: 16 mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Parecer nº 5, de 28 de abril de 2020**. 2020c. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=145011-pcp005-20&category\\_slug=marco-2020-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=145011-pcp005-20&category_slug=marco-2020-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 8 jul. 2022.

CABRAL, C. P. Tecnologia e educação: da informatização à robótica educacional. **Ágora**, Porto Alegre, a. 2, p. 36–59, 2011. Disponível em: <https://websmed.portoalegre.rs.gov.br/escolas/revistavirtualagora/artigos/robotica.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2022.

CAMPOS, F. R. **Currículo, tecnologias e robótica na educação básica**. 2011. 243 f. Tese (Doutorado em Educação) — Setor de Educação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <https://sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/9619/1/Flavio%20Rodrigues%20Campos.pdf>. Acesso em: 20 out. 2022.

CANI, J. B. *et al.* Educação e COVID-19: a arte de reinventar a escola mediando a aprendizagem “prioritariamente” pelas TDIC. **Revista Ifes Ciência**, Espírito Santo,

v. 6, n. 1, p. 23–29, 2020. Disponível em:  
<https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ric/article/view/713>. Acesso em: 20 out. 2022.

CURITIBA. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Educação. **Transformando realidades: equidade na educação Referenciais para práticas equânimes 2017**. Curitiba, 2017.

CURITIBA. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria de Tecnologias Digitais e Inovação. **Robótica Educacional**. Curitiba, 2019.

CURITIBA. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Educação. Portal de Conteúdos. Curitiba, 2020a. **Estudantes começam a assistir às videoaulas na TV e no YouTube**. Disponível em: <https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/estudantes-comecam-a-assistir-as-videoaulas-na-tv-e-no-youtube/55614>. Acesso em: 1 out. 2022.

CURITIBA. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Educação. **Currículo do Ensino Fundamental: BNCC — Ciências da Natureza**, v. 2, 2020b.

CURITIBA. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Educação. Veredas Formativas, Curitiba, 2022. **Robótica Educacional com o Ludobot para Iniciantes -1º semestre**. Disponível em: <https://aprendere.curitiba.pr.gov.br/acoes/17019>. Acesso em: 19 set. 2022.

EGUCHI, A. Robótica como ferramenta de aprendizagem para a transformação educacional. *In: WORKSHOP INTERNACIONAL DE ENSINO DE ROBÓTICA, ENSINO COM ROBÓTICA*, 4., 2014, Itália. **Anais [...]**. Itália, 2014. p. 27–34. Disponível em:  
[chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.robolab.in/wp-content/uploads/2016/10/00\\_WFr1\\_04.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.robolab.in/wp-content/uploads/2016/10/00_WFr1_04.pdf). Acesso em: 13 ago. 2022.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUBENKO, A. *et al.* Educational robotics and robot creativity: an interdisciplinary dialogue. **Frontiers in Robotics and AI**, Suíça, v. 8, p. 178, jun. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34222352/>. Acesso em: 18 ago. 2022.

IBGE Educa. **Uso de Internet, televisão e celular no Brasil**. 2019. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/criancas/brasil/2697-ie-ibge-educa/jovens/materias-especiais/20787-uso-de-internet-televisao-e-celular-no-brasil.html>. 2019. Acesso em: 18 ago. 2022.

KAMINSKI, M. R.; BOSCAROLI, C. Robótica educacional nos anos iniciais: o processo de implementação e avaliação em uma escola pública. **RELATEC**, Espanha, v. 19, n. 2, p. 155–171, 2020. Disponível em:  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7735500>. Acesso em: 30 jul. 2022.

KAUARK, F. S.; MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C. H. **Metodologia da pesquisa: um guia prático**. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

LOPES, A. F. *et al.* O que significa cada letra da sigla STEM? uma versão para o contexto educacional brasileiro. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, Brasil, v. 8, jan./dez., e165822, 2022. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1658#:~:text=Os%20modelos%20pedag%C3%B3gicos%20de%20ensino,Technology%2C%20Engineering%20and%20Mathematics>). Acesso em: 30 ago. 2022.

MATTOS, S. G.; BALBINO, R.; KALINKE, M. A. Tecnologias Digitais utilizadas durante a prática de docência online na pandemia da Covid-19. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Paraná, v. 11, n. 24, p. 465–480, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/6711>. Acesso em: 28 set. 2022.

O FUTURO da escola. 2018. 1 vídeo (49:29 min). Publicado pelo canal Paulo Francisco Slomp. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=41bUEyS0sFg&t=1s&ab\\_channel=PauloFranciscoSlomp](https://www.youtube.com/watch?v=41bUEyS0sFg&t=1s&ab_channel=PauloFranciscoSlomp). Acesso em: 01 ago. 2022.

PASINATO, L. B.; TRENTIN, M. A. S. A robótica na escola: promovendo o raciocínio lógico e articulando a tecnologia na educação básica por meio de um desafio relâmpago. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, Brasil, v. 6, e094420, 2020. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/944>. Acesso em: 20 out. 2022.

PRADO, J. P. A.; MORCELI, G. Robótica educacional: do conceito de robótica aplicada à concepção dos kits. In: PERALTA, D. A. (org.). **Robótica e Processos Formativos: da epistemologia aos kits**. Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2019. p. 31–57. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Deise-Peralta/publication/337473511\\_Robotica\\_e\\_Processos\\_Formativos\\_da\\_epistemologia\\_aos\\_kits\\_Org/links/5e6690d692851c7ce05519a0/Robotica-e-Processos-Formativos-da-epistemologia-aos-kits-Org.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Deise-Peralta/publication/337473511_Robotica_e_Processos_Formativos_da_epistemologia_aos_kits_Org/links/5e6690d692851c7ce05519a0/Robotica-e-Processos-Formativos-da-epistemologia-aos-kits-Org.pdf). Acesso em: 15 out. 2022.

PUGLIESE, G. STEM education - um panorama e sua relação com a educação brasileira. **Currículo sem fronteiras**, [S. l.], v. 20, n. 1, p. 209–232, jan./abr., 2020. Disponível em: <https://www.curriculosemfronteiras.org/vol20iss1articles/pugliese.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2022.

RESNICK, M. **Jardim de infância para a vida toda**: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos. Tradução: Mariana Casetto Cruz, Lívia Rulli Sobral. Porto Alegre: Penso, 2020.

SANTOS, É. O. **Robótica Educacional nas escolas de Curitiba**: possibilidades pedagógicas para o Ensino de Matemática com o Ludobot. 2020. 134 f. Dissertação (Mestrado Profissional) — Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, 2020. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/24624#:~:text=O%20Ludobot%20%C3%A9%20um%20kit,existente%20na%20%C3%A1rea%20de%20rob%C3%B3tica>.

Acesso em: 30 jun. 2022.

**Recebido:** 28/10/2022

**Aprovado:** 08/02/2023

**Publicado:** 03/03/2023

**Como citar (ABNT):** JUCOSKI, E.; RIBEIRO, M. V. O. L.; CASTANHO, B. H. K. P. Videoaulas de Robótica Educacional: articulação dos conteúdos de Ciências para o Ensino Fundamental I. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 9, e210923, 2023.

**Contribuição de autoria:**

Emerson Jucoski: Supervisão.

Mayara Viniani Obadowski Ledur Ribeiro: Escrita (rascunho original).

Bruna Heloiza Kacharowski Pereira Castanho: Escrita (rascunho original).

**Editor responsável:** Iandra Maria Weirich da Silva Coelho.

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

