

## Robótica educacional para alunos surdos da rede pública do município de Niterói

Luciana da Silva Goudinho<sup>1</sup>, Ruth Maria Mariani Braz<sup>1</sup>, Sérgio Crespo Coelho da Silva Pinto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências, Tecnologias e Inclusão - PGCTIn  
Universidade Federal Fluminense - UFF

lucianagoudinho@id.uff.br; ruthmariani@id.uff.br; screspo@id.uff.br

**Abstract.** *Remote teaching brought many challenges and motivating student participation was one of them. Observing the lack of interest and infrequency in Portuguese language classes for deaf students at the Paulo Freire Municipal School, located in the municipality of Niterói in the state of Rio de Janeiro, we began to carry out activities with different themes using a playful, gamified, unplugged and plugged-in approach. During the classes held with Google Meet, we introduced basic concepts of robotics and computing using the pillars of Computational Thinking through a series of interdisciplinary approaches. In the face-to-face return, which was initially in a hybrid format, we carried out the educational robotics projects introduced in the synchronous classes. The students were much more interested and engaged. In this way it was possible to develop the Portuguese language content using educational robotics.*

**Resumo.** *O ensino remoto trouxe muitos desafios e motivar a participação dos alunos foi um deles. Observando o desinteresse e infrequência nas aulas de ensino de língua portuguesa para alunos surdos da Escola Municipal Paulo Freire, localizada no Município de Niterói no estado do Rio de Janeiro, iniciamos a realização de atividades com temas diferenciados por meio de uma abordagem lúdica, gameficada, desplugada e plugada. Durante as aulas realizados com o Google Meet introduzimos conceitos básicos de robótica e computação utilizando os pilares do Pensamento Computacional por meio de uma série de uma abordagem interdisciplinar. No retorno presencial, que inicialmente foi em formato híbrido, executamos os projetos de robótica educacional introduzidos nas aulas síncronas. Os alunos se mostraram muito mais interessados e engajados. Dessa forma foi possível desenvolver os conteúdos de língua portuguesa a partir da robótica educacional.*

### 1. Introdução

O Pensamento Computacional está muito mais próximo da nossa realidade e das tarefas realizadas ao decorrer de um dia do que imaginamos. A rotina diária é repleta de atividades, que exigem uma sequência lógica, realizadas de forma mecânica sem nem mesmo nos atentarmos para elas.

A partir de tarefas simples podemos introduzir no ambiente da sala de aula atividades que explorem o uso do Pensamento Computacional [Guarda, 2018] e seus quatro pilares (decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmo). Com

uma abordagem direcionada e intencional, podemos auxiliar os alunos a pensarem de forma sistematizada e lógica para buscarem a resolução de problemas relacionados a qualquer conteúdo escolar.

Para corroborar com essa forma de pensar contamos com autores como Papert (1994) e Resnick (2020) que nos mostram como atividades escolares podem nos levar ao uso dos pilares do Pensamento Computacional de forma lúdica, prazerosa e criativa. Bem como a pesquisadora Wing (2006) que defende que o ensino do Pensamento Computacional deve ser iniciado quanto antes no ambiente escolar, acompanhando o processo inicial de aquisição da leitura e escrita.

A realidade que encontramos na escola onde as atividades de robótica foram realizadas não é muito diferente da maioria das escolas públicas brasileiras, ou seja: nenhum suporte tecnológico, nem mesmo a oferta de acesso à internet para os professores. Mesmo após um período de pandemia causada pelo Coronavírus onde foi constatada a importância do uso da tecnologia para mediar a aprendizagem.

Contudo, a falta de recursos tecnológicos, ao contrário do que muitos pensam, não nos impede de introduzir os conceitos da computação nas aulas remotas ou presenciais. As possibilidades são infinitivas e uma delas é a abordagem desplugada proposta por pelos autores, Bell et al. (2011).

O ensino remoto trouxe muitos desafios e aprendizados. E um dos maiores desafios que enfrentamos foi motivar a participação dos alunos durante as aulas mediadas por telas. A falta de acesso aos recursos tecnológicos como aparelhos de celular, tablets ou computadores e o acesso à internet vieram como barreiras iniciais. Mas vencida essa etapa nos deparamos com a falta de acessibilidade comunicacional para os alunos surdos, já que todas as aulas precisavam ter a presença de um intérprete de Libras (Língua Brasileira de Sinais), além de recursos e materiais adequados para esse público.

Sendo assim, além das barreiras tecnológicas nos deparamos com a barreira linguística no contexto de ensino para alunos surdos da Escola Municipal Paulo Freire, situada em Niterói, no Rio de Janeiro. Para minimizar essa demanda e conseqüentemente a defasagem dos alunos em relação à dificuldade de acesso a todos os conteúdos escolares, o programa bilíngue do município propôs a oferta de aulas remotas com uma das professoras bilíngues da rede, fluente em língua brasileira de sinais, a saber, quem relata a experiência como primeira autora do presente artigo.

Nesse contexto as aulas foram ministradas diretamente na língua de conforto dos alunos, sem a necessidade da mediação de um intérprete de Libras. Tornando a interação entre alunos e professora mais fácil e prática.

Inicialmente com a proposta de desenvolver atividades voltadas para o ensino de língua portuguesa como segunda língua para os alunos do Ensino Fundamental II (EF II), foram utilizadas diversas estratégias pedagógicas para realizar as aulas ao longo do segundo semestre de 2021. Mas a frequência dos alunos estava intermitente e os mesmos não se sentiam motivados para realizar as tarefas propostas.

Os alunos foram divididos em dois grupos com nove alunos e cada grupo participava de dois encontros semanais, via *Google Meet*, com a duração mínima de uma hora cada aula. Além dos encontros síncronos com atividades de prática, fixação e fruição, foram oferecidas atividades para os alunos fizessem em casa conforme o acesso à internet e disponibilidade de cada um.

A partir de um curso de formação sobre robótica educacional oferecido pela Coordenação de Educação, Mídias e Tecnologias Digitais da Fundação Municipal de Educação de Niterói, a professora bilíngue em questão aderiu à proposta visando oferecer atividades diferenciadas para motivar a participação dos alunos nas aulas remotas. E assim foi dado o início a uma proposta inovadora na rede municipal de Niterói. Pela primeira vez os alunos surdos teriam acesso a atividades de robótica educacional.

As atividades de robótica serviram como tema motivador, e foram sendo mesclados aos conteúdos de ensino de língua portuguesa interdisciplinarmente. Muitos conteúdos foram sendo tratados ao longo dos projetos. E aproveitando a oportunidade, os alunos também tiveram a chance de explorar os pilares do Pensamento Computacional (decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmo) que estavam presentes em atividades específicas e nas demais que foram sendo desenvolvidas, vistos a seguir.

## **2. Fundamentação teórica e metodologias utilizadas**

De acordo com Zilli (2004), as competências e habilidades desenvolvidas com a utilização da robótica em sala de aula são: raciocínio lógico; habilidades manuais e estéticas; relações interpessoais e intrapessoais; utilização de conceitos aprendidos em diversas áreas do conhecimento para o desenvolvimento de projetos; investigação e compreensão; representação e comunicação; trabalho com pesquisa; resolução de problemas por meio de erros e acertos; aplicação das teorias formuladas a atividades concretas; utilização da criatividade em diferentes situações.

Dessa forma, as atividades de robótica aliadas ao uso dos pilares do Pensamento Computacional foram muito importantes para estimular as competências e habilidades descritas acima, de modo que estiveram presentes nas diferentes etapas de apresentação e realização de cada proposta. Não somente na realização dos projetos físicos, mas também nas atividades realizadas remotamente. E de acordo com Castro, a robótica educacional pode proporcionar percursos diferenciados para um processo que entrelaça o ensino e a aprendizagem de forma mais interativa, valorizando a ação do aluno na construção do conhecimento [Castro, 2011].

As metodologias ativas estiveram presentes no planejamento e na realização das atividades planejadas, uma abordagem que consiste em ter o aluno como centro e protagonista no processo de aprendizagem [Luchesi et al. 2022].

Foram utilizados recursos próprios para a produção dos materiais (impressora, tinta, folha A4, marcadores de quadro branco, pilotos, fita crepe, entre outros materiais de papelaria). Em geral, materiais de baixo custo e algumas atividades foram impressas, mas que poderiam ser adaptadas de modo que os próprios alunos construíssem as atividades totalmente com materiais reciclados, como veremos em alguns projetos.

As atividades foram planejadas de modo a contemplar as especificidades linguísticas dos alunos surdos e serviram como um evento de acolhimento para os discentes que estavam retornando para o ensino presencial após quase dois anos de aulas remotas. Além de abrir caminhos para a oferta do Pensamento Computacional de forma inclusiva como defende o grupo de pesquisa “Tecnologias Computacionais no ensino e

aprendizagem na ótica da Diversidade, Inclusão e Inovação” (TeCEADI+) [Ribeiro et al. 2021].

Na metodologia utilizada durante as aulas síncronas introduzimos conceitos de robótica e os pilares do Pensamento Computacional por meio de atividades interdisciplinares para ampliar o acesso a conceitos da computação que poderiam ser aplicados em diferentes contextos, como: a resolução de problemas propostos em qualquer área temática, o raciocínio lógico e o uso de algoritmos [Valente, 2016].

Também utilizamos a gameficação e realizamos dois dos projetos de robótica durante as aulas remotas com os materiais que os alunos conseguiram providenciar em casa: o algoritmo e a caixa manivela.

No retorno presencial híbrido concretizamos a proposta realizando oito projetos de robótica educacional com aulas práticas e tutorias disponibilizados no *YouTube*, utilizando materiais de baixo custo para construir as seguintes propostas:

- **Algoritmo** — os alunos foram desafiados a utilizar setas, em um determinado percurso, para encontrar o caminho mais curto entre o menino e o álcool em gel, desviando do vírus da Covid;
- **Circuito Simples** — elaboração de um desenho composto por uma luz de led que acendia tendo como fonte de energia uma bateria e um pedaço de papel alumínio como condutor;
- **Caixa Manivela** — construção de uma caixa que exibia uma mensagem ao acionar uma manivela interna;
- **Soprobô** — um robô construído com material reciclado e movido com a força do vento, o sopro dos alunos;
- **Mão biônica** — uma mão construída com papelão, articulações de canudo e barbantes capazes de segurar objetos leves;
- **Pássaro autômato** — elaborado apenas com papelão, fita durex, cola e um pedaço de arame, o pássaro consegue bater as asas acionadas por uma manivela;
- **Robô inseto** — construído com sucatas e pequenos mecanismos, o robô gira e se movimenta lembrando um inseto;
- **ScratchJr** — em um tablet, os alunos conheceram os comandos da plataforma e criaram pequenas narrativas no ambiente de programação.

As aulas aconteceram em dois momentos diferentes: inicialmente um grupo com dezoito alunos do sétimo ao nono ano participaram das aulas remotas. E no segundo momento, sendo o retorno no modelo híbrido, apenas dois alunos do sétimo ano puderam ficar no contraturno para realizar os projetos de robótica na modalidade presencial, como podemos observar nas imagens 1, 2, 3 e 4 as etapas de alguns dos projetos.

Imagens de registro dos alunos construindo os projetos de robótica

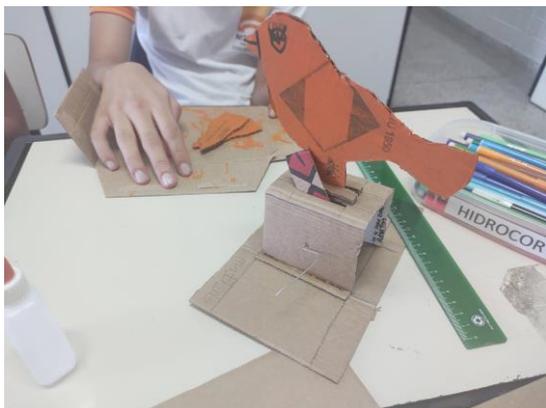


Figura 1 – Pássaro autômato



Figura 2 – Circuito Simples



Figura 3 – Robô inseto



Figura 4 – Mão biônica

Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2023)

Nas aulas remotas tratamos sobre diversos assuntos para introduzir os pilares do Pensamento Computacional nas conversas durante as aulas síncronas.

Foi possível abordar assuntos como a rotina que realizavam em casa, suas atividades diárias preferidas, o que gostavam de comer, as tarefas que realizam para auxiliar a família, entre outros. Com esses exemplos do dia a dia os alunos eram levados a refletir sobre o passo a passo e as etapas que eram necessárias para realizarem cada uma delas, gerando discussões que contribuíram para os alunos entenderem a importância dos algoritmos e que eles podem ser utilizados em diferentes situações.

### 3. Resultados alcançados

Os alunos se mostraram muito mais interessados e assim os conteúdos de leitura e escrita foram sendo trabalhados a partir dos projetos de robótica educacional e das atividades que estimulavam o Pensamento Computacional.

Os resultados foram satisfatórios, os alunos surdos se mostraram estimulados e engajados tanto nas propostas realizadas no formato remoto quanto nas atividades presenciais. Se apropriaram dos conceitos, utilizaram os pilares do Pensamento Computacional durante a execução dos projetos, e apresentaram as atividades realizadas no evento de culminância intitulado “Primeira Mostra de Robótica Educacional para

alunos surdos do município de Niterói”, realizado na Escola Municipal Paulo Freire no final do ano letivo de 2021.

Na figura 5 vemos uma aluna surda apresentando os projetos para a equipe, mencionada anteriormente, que ofereceu o curso de formação sobre robótica. A aluna apresentou todos os projetos em língua de sinais e uma intérprete fazia simultaneamente a versão voz do que ela estava explicando. Essa dinâmica se deu nas demais apresentações para os grupos de alunos ouvintes.

A mostra de atividades foi aberta para todas as turmas do primeiro e segundo ciclo que estavam presentes na escola no turno da tarde, cada grupo veio acompanhado com os seus professores regentes, como podemos observar na figura 6.

Além do dia específico para apresentação da mostra dos trabalhos, os projetos foram apresentados em outro dia, no turno da manhã, para alguns grupos de alunos do terceiro e quarto ciclos que se interessaram pelo tema, como podemos conferir na figura 7. Principalmente para os alunos surdos que participaram das aulas remotas e não puderam ficar no contraturno para realizar os projetos concretamente.

Apesar de não terem participado da execução dos projetos, durante a apresentação todos os alunos surdos interagiram e foram reconhecendo as atividades e assuntos desenvolvidos durante as aulas remotas.

Todos os alunos visitantes podiam interagir com os projetos, como podemos observar na figura 8 onde eles tentam encontrar o caminho mais curto para levar o boneco até o álcool em gel, desviando do vírus da Covid.

Importante ressaltar que no momento da realização da mostra de atividades ainda estávamos no período de aulas no formato híbrido. Por isso o número de alunos por turma estava reduzido para evitar aglomerações e todos usavam máscaras de proteção facial que eram necessárias na época, como vemos nas imagens.

Imagens da Primeira Mostra de Robótica Educacional para alunos Surdos do Município de Niterói



Figura 5 – aluna apresentando os projetos



Figura 6 – aluna apresentando os projetos



Figura 7 – aluna apresentando os projetos



Figura 8 – alunos explorando os projetos

Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2023)

#### **4. Considerações finais**

Podemos concluir que as atividades contribuíram para o objetivo principal ser alcançado com sucesso, pois os alunos mudaram de postura e começaram a participar mais das aulas e atividades propostas até o final do ano letivo.

Enfatizamos que as atividades desenvolvidas foram uma oportunidade ímpar de facilitação para o processo de inclusão e iniciação dos alunos surdos no mundo do Pensamento Computacional, promovendo o engajamento de todos os participantes tanto nas aulas remotas quanto nas aulas presenciais.

Por meio das atividades realizadas, dos momentos de trabalho individual ou mediado pelos colegas, ou professora, o grupo realizou atividades de forma lúdica, com materiais de fácil acesso com objetivo de promover a participação e interação com assuntos diversos, visto que a possibilidade de trabalhar conteúdos variados foi possível.

O objetivo inicial, que foi desenvolver a prática de leitura e escrita da língua portuguesa, esteve presente em todas as etapas e os alunos ainda aprenderam vocabulários novos, relacionados a cada projeto de robótica.

#### **5. Perspectivas futuras**

A “Primeira Mostra de Robótica Educacional para Alunos Surdos” causou um sentido de engajamento na escola e despertou o interesse de muitos alunos.

O próximo objetivo é realizar outras edições oferecendo atividades com os projetos de robótica para alunos surdos e ouvintes para a inclusão poder ser promovida a partir da interação entre pares linguísticos ou não. Assim ambos (surdos e ouvintes) podem aprender um novo conteúdo além de terem a oportunidade de interagir e aprenderem entre si a língua brasileira de sinais.

Todo aluno tem potencial e os projetos desenvolvidos no espaço escolar precisam de fato ser acessíveis. Com a realização dessa proposta estimulamos a inclusão dos alunos surdos no contexto de atividades diversificadas, como a robótica educacional, que antes só havia sido oferecida para alunos ouvintes ou com outras deficiências.

Também trazemos o olhar da comunidade escolar para a possibilidade da realização de propostas diferenciadas com a utilização de materiais acessíveis e de baixo custo, despertando tanto o interesse dos alunos quanto dos professores.

## 6. Referências

- Bell, T.; Witten, I. H.; Fellows, M. (2011). *Computer Science Unplugged: Ensinando Ciência da Computação sem uso do computador*. Tradução por Luciano Porto Barreto.
- Castro, M. (2011). *Aplicação de arquitetura pedagógica em curso de robótica educacional com hardware livre*. Dissertação (Mestrado). Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro (RJ).
- Guarda, G.F.; Goulart, I.F. (2018). *Jogos Lúdicos sob a ótica do Pensamento Computacional: Experiências do Projeto Logicamente*. In: Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 2018, Fortaleza. Anais do evento. Porto Alegre: SBC.
- Luchesi, B. M.; Lara, E. M. O.; Santos, M. A. (2022). *Guia prático de introdução às metodologias ativas de aprendizagem [recurso eletrônico] – Campo Grande, MS*: Ed. UFMS.
- Papert, S. (1994). *A Máquina das Crianças: repensando a escola na era da informática*. Artes Médicas. Porto Alegre.
- Resnick, M. (2020) *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; revisão técnica: Carolina Rodeghiero, Leo Burd. - Porto Alegre: Penso.
- Ribeiro, C. F.; Goudinho, L. S.; Rezende, S. M.; Braz, R. M. M.; Souza, R. C.; Mendes, M. C. B.; Souza, S. M. M. F.; Fausto, I. R. S.; Spies, J. H. L.; Oliveira, A. F.; Portella, S. M.; Silva, M. J.; Santos, M. R. M.; Pinto, S. C. C. S. (2021). *Resignifying computational thinking from an inclusive perspective*. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 14, e400101421789 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i14.21789>
- Valente, J. A. (2016). *Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno*. *Revista e-Curriculum*, v. 14, n. 03, p. 864 – 897, jul. /set.
- Wing, J. M. (2006). *Computational thinking*. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3, p. 33–35.
- Zilli, S. do R. (2004). *A robótica educacional no ensino fundamental: perspectivas e práticas*. Dissertação (mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.