



DISCUSSÕES SOBRE A PERSPECTIVA DA “ROBÓTICA PEDAGÓGICA” NA PANDEMIA: APLICADA NUMA ESCOLA DA REDE PÚBLICA DE SÃO BERNARDO DO CAMPO - SP

Ana Luzia Gomes de Oliveira Ispada¹

Rui Manoel de Bastos Vieira²

Resumo: Realizada durante a pandemia por Covid 19, investigamos a proposta de ensino de robótica, por meio da realização de atividades didáticas para os anos iniciais do ensino fundamental. Envolvermos a utilização da placa Arduino combinada com sensores e atuadores para reprodução e criação de protótipo robótico simples programado por meio de linguagens gráficas a partir de problema e soluções elencadas pelos alunos. Apresentamos a descrição da metodologia de ensino-aprendizado adotada em nossas aulas com alunos do quinto ano da Escola Municipal de Educação Básica de São Bernardo do Campo - SP. Os resultados obtidos no que se refere a utilização da robótica e programação em linguagem gráfica na modalidade de Ensino Híbrido com crianças de 10 anos em média e o erro neste processo.

Palavras-chave: Anos iniciais, Arduino, Eletrônica. Robótica educacional, Ensino Híbrido.

DISCUSSIONS ON THE PERSPECTIVE OF "PEDAGOGICAL ROBOTICS" IN THE PANDEMIC: APPLIED IN A PUBLIC SCHOOL IN SÃO BERNARDO DO CAMPO - SP.

Abstract: Carried out during the Covid-19 pandemic, we investigated the proposal to teach robotics, through the realization of didactic activities for the initial years of elementary school. We used the Arduino board combined with sensors and actuators to reproduce and create a simple robotic prototype programmed using graphic languages based on problems and solutions identified by the students. We present a description of the teaching-learning methodology adopted in our classes with fifth graders at the São Bernardo do Campo Municipal School of Basic Education. The results obtained with regard to the use of robotics and programming in graphic language in the Hybrid Teaching modality with children aged 10 on average and the error in this process.

Keywords: Arduino, Educational robotics, Electronics, Elementary school, Hybrid Teaching.

¹ Mestrado Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de São Paulo. Email: ana.ispada@unifesp.br

² Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de São Paulo. Email: ruivieira@unifesp.br



Introdução

No ano de 2020 com a pandemia de Covid 19 e com a intenção de pesquisar a metodologia de Ensino envolvendo a robótica pedagógica com o uso do Arduino com crianças do quinto ano do Ensino fundamental, considerando que as práticas escolares precisam estar em constante evolução de acordo com as perspectivas e necessidades sociais (França, 2010, p.110), a formação do aluno e do professor devem ser revistas, avaliadas e ressignificadas a todo momento. Nossa proposta, envolvendo a programação e a utilização de placas eletrônicas como ferramenta em uma metodologia de ensino baseada na construção robótica de protótipos simples, vem ao encontro de tal necessidade.

Esta pesquisa teve a colaboração de três alunos da graduação do curso de ciências da UNIFESP que fizeram parte do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) e contribuíram com a pesquisa principalmente no contexto do ensino remoto, Cristine e Gabriel, já na fase de análise de dados tivemos a contribuição da aluna Daniela também pibidiana.

A questão da pesquisa está relacionada com nossa experiência ao longo desses 10 anos na mesma escola, desenvolvendo e aplicando projetos que envolvem tecnologias e o ensino de robótica para os alunos dos anos iniciais da educação básica. Consideramos importante descrever a metodologia a partir dos conhecimentos que temos na estruturação de nossas aulas. Nesse sentido, elaboramos uma proposta metodológica e a aplicamos com um grupo de dez alunos a fim de avaliá-la investigando o desenvolvimento dos estudantes. Para o presente artigo descreveremos especificamente os dados e conclusões referentes a programação e o tratamento do erro na modalidade de Ensino Híbrido, já que a pesquisa teve parte desenvolvida remotamente e parte presencial.



1 Metodologia e estratégias de ação

Adotamos uma abordagem metodológica qualitativa, caracterizando-se como uma pesquisa aplicada, que objetiva gerar conhecimentos para e sobre a prática. O desenvolvimento da parte empírica se deu com um grupo de alunos do ensino fundamental I, onde foram realizadas aulas do tipo oficinas planejadas em sequência didática. Os participantes desta pesquisa, constituíram dois grupos com 10 crianças de escola pública municipal. Com autorização dos responsáveis legais, bem como com aprovação no Conselho de Ética e Pesquisa e Plataforma Brasil sob o número 4.261.257.

Nossa investigação também configura alguns aspectos metodológicos da pesquisa-ação, que segundo Fonseca (2002, p. 34) pressupõe uma pesquisa com a participação planejada do pesquisador na situação problema, em que o investigador não tem o papel de somente observador, mas também de participante em uma relação sujeito a sujeito com os outros parceiros.

Adotamos filmagens durante todas as aulas, que aconteceram de forma síncrona, assíncrona e presencial, utilizamos também registros da pesquisadora, bem como auto avaliações dos alunos na realização das atividades propostas durante toda a sequência didática.

A coleta de dados ocorreu durante as aulas, que foram gravadas em mídia audiovisual, cuja transcrição adotou pseudônimos. Escolhemos utilizar uma letra do nome da criança para referenciá-la sem identificá-la, para garantir a privacidade e o anonimato dos participantes. Por exemplo, se um aluno tem o nome de Marcos, utilizamos a letra M para representá-lo.

2 Referencial teórico

2.1 Robótica pedagógica

Iniciaremos apresentando a definição de robótica segundo Brum, e algumas definições de robótica educacional como encontradas na literatura.



A robótica é a ciência que estuda a montagem e a programação de robôs. Os robôs podem ser caracterizados como dispositivos autônomos reprogramáveis controlados atualmente por um programa de computador. Este por sua vez pode ser armazenado no próprio robô (robôs móveis), ou em um computador ao qual o robô está ligado (robô de mesa) (Brum, 2011, p. 03).

De acordo com o Dicionário Interativo da Educação Brasileira (2004), a Robótica Educacional ou Pedagógica é um termo utilizado na caracterização de ambientes de aprendizagem que reúnem materiais como sucata ou kits de montagem compostos por peças diversas, motores e sensores controláveis por computador e softwares, permitindo programar, de alguma forma.

Maisonette (2002), define o termo robótica educativa como sendo o controle de mecanismos eletroeletrônicos através de um computador, transformando-o em uma máquina capaz de interagir com o meio físico e executando ações definidas por um programa, criado por um programador a partir de interações.

Segundo D'Abreu (1987) o termo Robótica Pedagógica, utilizado por quase três décadas pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED/UNICAMP), em área de pesquisa específica, desenvolve dispositivos robóticos a serem utilizados em contextos educacionais. Para ele, no contexto educacional a Robótica Pedagógica é utilizada em diversos ambientes formais ou não de aprendizagem, com o intuito de ensinar conceitos científicos e ou conteúdos curriculares de forma interdisciplinar em situações específicas de aprendizagem que podem ser criadas a partir de uso de dispositivos robóticos integrados a outros recursos digitais ou com princípios de automação.

Para D'Abreu (1987) a Robótica Pedagógica divide-se em duas categorias. A que utiliza kits prontos como LEGO, em ambientes de aprendizagem, geralmente aplicados por escolas de ensino fundamental e médio devido a praticidade de se montar robôs. E a segunda que se preocupa em criar ambientes de ensino aprendizagem, tanto com os kits quanto com materiais alternativos, como sucatas que são coisas que seriam jogados fora ou recicladas.



2.2 Ensino Híbrido

De acordo com Bacich, (2016) o estudo do uso das tecnologias digitais no ensino aprendizagem não é recente na educação, acontecendo desde o final do século passado, com o uso dos computadores. Entretanto o desafio e discussões sobre o tema são recorrentes em diferentes instâncias e com diferentes propostas de implementação de uso dessas tecnologias digitais no processo ensino aprendizagem.

O Ensino Híbrido encontrado com diferentes definições na literatura, apresenta, de forma geral, a convergência de dois modelos de aprendizagem: o modelo presencial (sala de aula), como vem sendo realizado há tempos, e o modelo online, que utiliza as tecnologias digitais para promover o ensino. No modelo híbrido, a ideia é que educadores e estudantes ensinem e aprendam em tempos e locais variados. Esse modelo de ensino usado principalmente no Ensino Superior, geralmente está atrelado a metodologia de ensino a distância (EaD), em que o modelo presencial e o ensino a distância se misturam, em alguns casos, disciplinas são ministradas na forma presencial e, outras, apenas a distância. Essa foi a origem do termo que evoluiu para abarcar um conjunto mais rico de estratégias ou dimensões de aprendizagem. Considerando que o Ensino Híbrido tem a ideia de que não existe uma forma única de aprender e que a aprendizagem é um processo contínuo, a integração das tecnologias digitais na Educação Básica, se apresenta importante para a personalização do ensino (Bacich, 2018).

2.3 Erro processual

O erro normalmente é tratado de forma negativa, como um sintoma da ignorância ou do não-aprendizado. É preciso que esse seja observado sob a perspectiva de um acontecimento rico, que ofereça ao aluno e também ao professor a possibilidade de compartilhar ideias e juntos coordenar suas ações, visando identificá-lo e agir para modificá-lo. Ao desenvolver um programa usando a linguagem de programação, o aluno tem a oportunidade de pensar sobre o que ele está fazendo e criar possibilidades para solução de problemas.



Criar Educação, Criciúma, v. 14, nº1, jan/jun 2025.– PPGE – UNESC – ISSN 2317-2452

E, é nesse contexto, que o erro deve ser encarado como um importante aliado



no processo de ensino-aprendizagem, sendo assim parte importante de um processo que leve ao sucesso. O erro só pode ser considerado como algo insatisfatório, na solução de um problema, se tomarmos como acerto uma forma, um padrão, a ser seguido. Sem um padrão não há erro. O que pode existir (e existe) é uma ação insatisfatória, que não atinja um determinado objetivo que se está buscando. Neste sentido, poderíamos dizer que ao desprender esforços na busca de um objetivo teremos chance de sermos bem ou mal-sucedidos. Desta forma não há erro, mas sucesso ou insucesso.” (Nogaro; Granella, 2004, p. 26)

Também na linguagem de programação LOGO, precursora da programação educacional, o erro foi considerado importante no processo de aprendizagem, oferecendo ao aluno a oportunidade de reflexão e adequação resolvendo desta forma o problema. Quando acontece um erro, este torna-se um objeto de análise para que seja identificado e reformulado, desencadeando aprendizagem e desenvolvimento. Esse processo estabelece um ciclo de descrição de depuração–reflexão depuração, que foi implantado na programação de computadores (Papert, 1986).

Em nossa proposta metodológica de robótica educacional, apoiada na experimentação e na ludicidade, consideramos o erro como um elemento processual, ou seja, o erro configura-se por tentativas de solucionar um desafio ou etapa do processo; está associado ao levantamento de hipóteses, sendo um potencializador da aprendizagem na resolução de problemas e não como um elemento somente avaliativo. Entendemos que o erro geralmente é visto de forma pejorativa por conta de seu uso por décadas em um sistema de ensino avaliativo, rotulando o sucesso ou o fracasso do aluno.

Neste contexto a robótica educacional quando utilizada como proposta, segundo Maisonette (2002), tendo o aluno como construtor de seu conhecimento através de suas próprias observações e daquilo que é aprendido pelo esforço próprio, tem muito mais significado e se adapta às suas estruturas mentais (MAISONETTE, 2002).



3 Resultados obtidos

Com as aulas de forma remota optamos por aplicarmos a pesquisa na modalidade, Ensino híbrido, com parte síncrona, assíncrona e parte presencial as quais dividimos em três etapas. Desplugada, programação e construção do protótipo.

Enviamos o convite, aos grupos do WhatsApp de pais e mestres o convite. Na primeira conversa com os alunos para apresentação do projeto iniciamos questionando: O que é robótica? As respostas apresentadas demonstraram que os alunos associam a construção de robôs ao aluno R. disse: “Eu acho que é construir um robô, construir várias coisas diferentes” o aluno L disse: Acho que é aprender mais de tecnologia para poder construir robôs. Partindo dessas respostas conversamos sobre as tecnologias e percebemos que os alunos consideram tecnologia o que está de certa forma ligado a eletricidade. O que reforça a necessidade de contextualizar com uma atividade de programação sem o uso do computador a qual denominamos como atividade desplugada (Brackmann, 2017).

Observamos que os alunos apresentam grande interesse por construção de jogos como por exemplo as falas dos alunos D e R que comentaram como costumam tentar construir jogos quais os programas ou software utilizam e diante do fato de um dos alunos R. comentar “Eu utilizo o que é um software pago, não sei como consegui baixar” discutimos sobre o uso de software freeware e as questões éticas de uso.

As dificuldades encontradas quanto aos diferentes recursos ou a falta deles por nossos alunos foram sanadas com a construção de tutoriais e auxílio fora dos horários de aula. Para a atividade utilizamos duas folhas de caderno ou sulfite, lápis, borracha, lápis de cor, régua e tesoura. Em uma folha, com o auxílio de uma régua, os alunos desenharam um quadriculado de 3 cm para servir de tabuleiro para jogo. Em outra folha, os estudantes fizeram quadradinhos com lados de 3 cm e, após recortados, pintaram de verde para



representar a grama, de azul para a água e livremente, desenharam seus personagens, conforme ilustrado na figura 2.



Figure 2: jogo desplugado



Posteriormente fizemos a resolução coletivamente, os alunos descreveram os passos necessários através de códigos, como por exemplo: ande uma casa até B2, de forma a atingir o objetivo com o menor número de movimentos, desta forma, os alunos observam e entendem como funciona a programação. Utilizando elementos dos quatro pilares do pensamento computacional como a decomposição do problema a fim de solucionar da melhor maneira possível. Durante essa atividade o aluno P perguntou se o personagem poderia desaparecer ao encontrar o baú que era o objetivo do jogo. Explicamos que sim e como faríamos. Outro ponto interessante foram as discussões relacionadas aos comandos de girar, andar e quantidade de casas, a princípio o aluno R. deu o comando “siga em frente” nesse momento foi possível perceber que os alunos entenderam a diferença do siga em frente e do ande determinado número de casas, O próprio R disse “Verdade se ele seguir em frente sairá do tabuleiro”.

Os alunos que estavam utilizando o computador participaram mais da atividade, observamos que quem usava o celular participa menos das discussões..

A seguir passamos para as aulas com a programação no mBlock ainda de forma assíncrona. Iniciamos com a exploração do programa e suas



possibilidades, a proposta de transformar o jogo realizado no papel em jogo digital no mBlock foi logo deixada de lado ao percebemos a empolgação dos alunos para criação de outros jogos e animações com outros temas. Percebemos muito prazer em apresentar suas telas e discutir seus jogos e projetos, percebemos dificuldade na realização de apresentação pelos alunos que realizaram o projeto utilizando celulares por não ter o recurso de apresentação da tela e também pela diferença entre o programa no desktop e celular. Vale salientar que houve a necessidade de tutoriais e atendimentos específicos pelo WhatsApp.

Para a primeira aula com a necessidade de atendermos os alunos de forma segura quanto aos protocolos de controle de contaminação pelo Coronavírus, optamos por organizar o material de uso, que em situações normais seriam coletivos e individuais, portanto organizamos caixas com os seguintes componentes: -Arduino Uno; -Jumpers; - Protoboard; - Leds (azul, verde, vermelho, amarelo e branco); - Resistores 150 ohms; - Rodas; - Chassi - Suporte de pilhas; - Pilhas e baterias 3v; - Servo motor; - Display LCD.

Eles ficaram tão empolgados, que espalharam tudo nas mesas e só perguntavam: Para que serve isso? E mostravam os componentes, protoboard, jumpers, servo motor etc. Vale acrescentar que esse espalhar tudo não pode ser considerado bagunça ou desorganização e sim empolgação e curiosidade já que os estudantes estavam muito concentrados em conhecer cada componente. Essa curiosidade estimula o conhecimento. Nesse momento da explicação conseguimos baixar a ansiedade e eles perceberam que a proposta seria caminharmos juntos, que estávamos todos aprendendo e que iríamos nos ajudar. Na lousa digital, apresentamos o Tinkercad e montamos o circuito de acendimento do LED.

Na aula seguinte conhecemos e exploramos o Tinkercad, na lousa digital os alunos iam a lousa e simulavam, enquanto os outros alunos participavam oralmente tentando resolver os problemas para que o circuito funcione. Observamos que a discussão flui com muita naturalidade o medo de errar não

é notado, pois partimos de uma situação onde todos estão no mesmo ponto de aprendizagem tentando descobrir, sem a competição de quem sabe ou não. Após a simulação do circuito do led, partimos para a prática montando o circuito com o Arduino e programamos no mBlock.

Desafiamos as crianças para que a partir do conhecimento adquirido com o acendimento do LED, montassem o circuito e programassem um farol, para isso primeiramente questionamos os alunos o que eles conhecem do funcionamento do farol, como é seu funcionamento. Os alunos comentaram que acende uma lâmpada depois da outra e discutiram qual a sequência, falamos um pouco de como era em épocas remotas onde ainda não existia farol, os alunos comentaram que deveria ficar alguém com uma placa STOP, O aluno R lembrou que o farol foi uma importante tecnologia inventada pelo homem, fazendo referência a nossa primeira aula quando explicamos, conversamos sobre as tecnologias como recursos facilitadores da vida humana.

Consideramos que o momento da atividade onde discutimos um problema e sua solução através de um protótipo foi um dos mais importantes e rico, os alunos apresentaram o problema elencado e como poderia ser resolvido qual o protótipo seria capaz de resolver. Coletivamente escolheram um dos projetos/protótipos, foi escolhido o projeto do aluno M adaptado com contribuições do projeto do aluno K que pensou em um robô que observa se as pessoas estão sem máscara, e caso estejam ele emite uma carga elétrica (choque). Como já mencionado anteriormente decidimos juntos todos os materiais utilizados, tanto os recicláveis ou alternativos como os componentes eletrônicos que foram sendo adaptados quando necessário.

O Robô foi montado totalmente em conjunto, em alguns momentos devido ao distanciamento cada criança ia pensando em uma parte e ou componente, discutindo e chegando ao resultado de comum acordo. Os componentes que usamos para a construção foram: rodas, motores, LCD, LEDs, Arduino, suporte de pilhas, pilhas, Shield de motor, sensor LM35, e sensor de batimentos cardíacos, os materiais alternativos foram: latas, um pote de sorvete grande (25



cm por 33 cm), duas garrafas pets pequenas, uma caixa de papelão e um acrílico de relógio de parede. Uma das dificuldades encontradas foi a necessidade de se manter o distanciamento social, por mais que estivéssemos atentos, constantemente as crianças se tocavam e até disputam e pegam objetos, na hora de pintar o protótipo com a tinta spray todos queriam pintar e foram passando os frascos de mão em mão sem a devida higienização.

Após os sensores e atuadores estudados a montagem se deu com certa facilidade, exceto na finalização com os sensores de temperatura e batimentos cardíacos. Tivemos que realizar uma alteração nos pés (rodas do Robô) que ao andar sofre um impulso devido a aceleração, esse impulso o leva para trás e ela cai, desta forma os alunos discutiram possibilidades como: acrescentar uma plataforma na parte de traz, mudar a estrutura das rodas como em um carro, por fim testamos, alterando a velocidade o que solucionou o problema. Ao finalizarmos o robô (figura 3) os alunos ficaram responsáveis por apresentá-lo aos pais e a comunidade escolar no dia da reunião de pais. Eles se revezaram brincando, se apresentando e se divertindo. Por que afinal a brincadeira ensina, motiva e impulsiona descobertas e criações.





Durante as aulas on-line observamos que alguns alunos já demonstravam um grande interesse pela robótica e programação, apresentando falas como “vamos usar script de programação? Eu pesquisei e entendi o que é”, mostrando, dessa forma, que haviam pesquisado sobre o assunto. Outro aspecto a ser considerado, foi o tempo de aula, nas aulas on-line os alunos não queriam encerrar e sair da aula, tivemos algumas com término alterado em mais de uma hora, pois as crianças queriam perguntar conversar e continuar a atividade, sempre que possível deixamos a aula se prolongar a menos que houvesse algo que não nos permitisse essa prorrogação de prazo, pois entendemos que o momento de empolgação e toda a situação de pandemia apresentava-se como questão importante tanto para a pesquisa e principalmente para os alunos.

Na situação de pandemia, como a que vivemos, propiciar aos alunos a oportunidade de conversar e tirar dúvidas, foi também uma forma de acolher suas necessidades, algumas crianças no decorrer das aulas falavam de coisas ou acontecimentos mais particulares, demonstrando a necessidade de falar e expor algo. O grupo de alunos se mostrou bastante comprometido com a proposta do projeto e nos deu evidências quanto ao ensino de programação no modelo de Ensino Híbrido, bem como nas questões de estruturas tecnológicas necessárias para propostas de ensino nessa modalidade. Outra característica observada foi em relação ao erro no processo tanto nos momentos da atividade a distância como em momentos presenciais, o erro ocorreu muitas vezes no entanto com conotações bastante diferentes como comentaremos a seguir.

No que se refere à programação em blocos observamos que seguindo as etapas foi possível aos alunos compreenderem como acontece e como programar, desta forma os momentos de aula não presenciais contribuíram para o aprendizado e a busca de conhecimentos com certa autonomia que ficaram evidentes durante a construção do protótipo já em aulas presenciais. Portanto um modelo de ensino híbrido em uma proposta envolvendo programação tem pontos positivos principalmente no quesito autonomia. Entretanto as questões de falta de recursos tecnológicos é um fator importante a ser considerado, pois

apesar da escola estar em uma localização considerada central na cidade observamos cerca de 21% dos alunos tinham computador em casa para realização, no grupo pesquisado muitos alunos fizeram toda a parte de programação a distância no aparelho celular.

Neste aspecto algumas dificuldades como tempo de bateria foram apresentados alguns alunos demonstravam preocupação em à aula se estender e não conseguirem acompanhar. Um aluno não conseguiu acompanhar as aulas por problemas de conexão e de áudio do seu equipamento embora oferecemos a gravação das aulas e tutoriais essa criança se afastou do projeto retornando no momento presencial. Considerando esses aspectos não podemos deixar de destacar a importância de políticas públicas que garantam as mínimas condições de acesso.

Ainda no que se refere ao Ensino Híbrido na programação, destacamos que a etapa de discussão coletiva na plataforma Code Studio foi uma experiência relevante, que provocou a seguinte reflexão: o fato de estarmos desenvolvendo a atividade on-line fez com que adotássemos essa metodologia e... consideramos que tanto remotamente como presencialmente essa etapa deve acontecer de forma a possibilitar que os alunos reflitam e descubram as melhores estratégias para o funcionamento adequado da programação.

Quanto ao tratamento do erro observamos na atividade desplugada confeccionada em papel que os alunos que cometeram erros na confecção do jogo se frustraram e ofereceram resistência em refazer a atividade, oferecemos uma aula extra para acompanhá-los, pois os erros foram de procedimento de uso da régua para as medidas, traçado e recorte das cartas. Outros erros foram observados durante as etapas de programação e montagem do circuito com o Arduino entretanto sem a mesma conotação nesses momentos o erro apareceu de forma processual ou seja como natural e fazendo parte do processo e não verificamos nenhuma dificuldade, resistência ou incômodo em refazer a proposta. Considerando o fato de serem atividades onde os alunos testam hipóteses, experimentam o refazer sem características avaliativas e sim



processuais determinam ao erro a conotação de inerente ao processo.

Outro ponto de relevância na análise de dados foi a observação de como os alunos se interessaram por criar jogos e animações no mBlock, após a aula exploratória as seguintes serviram para tirar dúvidas trocar descobertas, socializar as aprendizagens, a apresentação voluntária de aprendizado dos alunos do projeto com os outros alunos da Unidade Escolar e a resolução de problemas foram características observada no decorrer das aulas.

A robótica pedagógica como acreditávamos demonstrou ser um potencializador deste tipo de competência, pois a cada etapa surgiam problemas e dificuldades a serem discutidas coletivamente e superados. Quando uma programação não funcionava, questionamos todo o grupo de forma a apresentarem suas considerações a respeito do que e como testar ou o que fazer para ter a melhor solução. Na montagem do robô tivemos entre outros pequenos problemas o fato de ao acionarmos os motores para locomoção o robô, ele se impulsionava para trás, e tombava, nesse momento discutimos as possibilidades, a aluna M disse: “acho que por causa do peso” o L considerou que a altura do robô que era o problema, R. disse: “Acho que é como o carro, ele deveria ter quatro rodas ou se ele sair mais devagar? ” Então alteramos a programação para que a velocidade fosse aumentando progressivamente e assim o impulso não foi grande e o robô andou sem cair e conseguimos que ele fizesse de forma mais clara os movimentos direita e esquerda.

Com essa pesquisa obtivemos a certeza de que para se trabalhar com robótica com crianças precisamos estar atentos a metodologia de sequência de atividades, indo gradativamente adicionando os conhecimentos necessários para que o exercício de programação seja compreendido de forma adequada. No entanto, em nosso planejamento, o projeto previa que diversos conteúdos curriculares seriam abordados interdisciplinarmente. Dessa forma, verificamos que embora não houvesse uma preocupação com áreas específicas do conhecimento, essas foram contempladas em diversos momentos, conforme descrevemos brevemente a seguir: Língua portuguesa: redação individual de um problema, momentos de escrita ao longo do projeto e na programação. Oralidade

e argumentação também foram pontos de destaque, os alunos evidenciaram seu aprendizado socializando cada descoberta, além de argumentar e defender seus pontos de vista.

Matemática na desplugada: observamos os procedimentos para o uso da régua na medição tanto na criação do tabuleiro como nas cartas do jogo. Na programação com mBlock, percebemos a relação feita com aprendizado anterior referente ângulos e utilizamos o plano cartesiano, constatando que a compreensão do uso dos eixos X e Y para o estudo do movimento foram significados. Ainda na programação, muitos cálculos se fizeram necessários. Ciências: na escolha do protótipo, 40% das propostas tinham a saúde como evidência de um problema importante para os alunos.

Realizamos a programação dos sensores considerando os batimentos cardíacos, o oxímetro e suas funções relacionadas ao corpo humano. Também estudamos as fontes de energia e conceitos da Física como inércia, velocidade, aceleração e temperatura que foram observadas através dos sensores, circuitos e programação. Nesse sentido, destacamos que não era nosso objeto de pesquisa observar, quantificar ou referenciar cada disciplina, conteúdos trabalhados, mas sim observar e refletir sobre a metodologia de ensino de robótica que envolve nossa prática pedagógica, no entanto consideramos pertinente apresentar alguns pontos dessa contribuição para as disciplinas e componentes curriculares.

Considerando que além das contribuições acima mencionadas, o desenvolvimento de um projeto quando proporciona afetividade com o que está sendo criado, motiva e desperta o interesse para novas aprendizagens e com isso o desenvolvimento de competências como autonomia. Ao observarmos uma criança pensando como será uma parte de sua criação, como um braço, uma perna ou qualquer outra, podemos imaginar a quantidade de estruturas mentais que estão sendo utilizadas, o pensamento, a tentativa, muitas vezes a necessidade de adaptações e nova experimentação, até chegar à descoberta do que ela considera melhor e mais adequado.

Referências

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BACICH, Lilian; **Ensino Híbrido**: proposta de formação de professores para uso integrado das tecnologias digitais nas ações de ensino e aprendizagem. Anais do XXII Workshop de Informática na Escola (WIE 2016) V Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2016).

BRACKMANN, Christian Puhlmann. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 2017. Acesso em: 26/06/2021. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/172208>>

BRUM, Michel Giroto. **Introdução a robótica educativa**. 2011. Disponível em: <<http://www.educacional.com.br/upload/dados/materialapoio/124590001/8214768/Rob%C3%B3tica%20Educativa.pdf>>. Acesso em: 26/06/2020.

DIEB –**Dicionário Interativo da Educação Brasileira**. Agência Educa Brasil. 2020. [Online]; acessado em 12 Abril 2020 em: <http://www.educabrasil.com>.

D'ABREU, João Vilhete Viegas. **Robótica Pedagógica**. 1987. NIED, UNICAMP. Disponível em: <<https://www.nied.unicamp.br/projeto/robotica-pedagogica/>>. Acesso em: 06 Julho 2022.

FRANÇA, T. B. **A gestão educacional e as novas TICs aplicadas à educação**. Armário da Produção Acadêmica Docente, v. 4, n. 8, 2010.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

MAISONETTE, R. **A utilização dos recursos informatizados a partir de uma relação inventiva com a máquina**: a robótica educativa.(2002). Programa Nacional de Informática na Educação – Paraná.

MORTIMER, E.F. **Construtivismo, mudança conceitual e o ensino de ciências**: para onde vamos? Investigações em Ensino de Ciências, v. 1, p. 20-39, 1996.

PAPERT, S. **Looking at Technology Through School-Colored Spectacles** MIT Media Lab, 1996.

PAPERT, Seymour. **A Máquina das Crianças**: repensando a escola na era da informática. Artes Médicas. Porto Alegre. 1994.



Recebido em março de 2024

Aprovado em maio de 2024.