REVISTA CADERNOS DE ESTUDOS E PESQUISA NA EDUCAÇÃO BÁSICA
RECIFE, V. 7, N°. 1, 2021. ISSN: 2447-6943

ROBÓTICA PEDAGÓGICA: um estudo de caso em uma escola da Rede Municipal de Educação em Belo Horizonte

PEDAGOGICAL ROBOTICS: a case study in a school of the Municipal Education Network in Belo Horizonte

Quézia Andrade da Conceição[1]
Durcelina Ereni Pimenta Arruda[2]

Resumo
Este artigo discute a utilização da Robótica Pedagógica (RP) como prática pedagógica no ensino regular, em uma escola municipal de Belo Horizonte. Essa discussão faz parte de uma pesquisa desenvolvida no Programa de Mestrado em Educação e Docência da UFMG/PROMESTRE, em 2020. O objetivo principal é compreender as potencialidades da Robótica Pedagógica, uma vez que há poucos estudos na área que considerem o grupo das instituições de ensino de Belo Horizonte e os estudantes do 2º ciclo. Os objetivos específicos deste trabalho são: analisar se houve mudança no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, a partir da percepção da professora do projeto, e identificar as possibilidades de práticas com a Robótica Pedagógica em uma escola pública. Para tanto, tal pesquisa trata-se de um estudo de caso explicativo de natureza qualitativa. Foram utilizados os dados da observação sistemática, da entrevista semiestruturada e da revisão da literatura para a triangulação de dados na análise dos resultados. Os resultados demonstraram que a Robótica Pedagógica possui múltiplas potencialidades ligadas tanto a aspectos sociais como a aspectos pedagógicos. Também comprovou-se que ela pode ser utilizada para contribuir para um projeto de educação que contemple o protagonismo do estudante, em razão de poder ser desenvolvida como uma metodologia ativa.

Palavras-chave: Robótica Pedagógica. Educação. Tecnologia. Ensino Fundamental.

Abstract
This article discusses the use of Pedagogical Robotics (PR) as a pedagogical practice in regular education in a municipal school in Belo Horizonte. This discussion is part of a research developed in the Master's Program in Education and Teaching at UFMG/PROMESTRE, in 2020. The main objective is to understand the potential of Pedagogical Robotics, since there are few studies in the area that consider the group of educational institutions teaching of Belo Horizonte in the elementary and middle school. The specific objectives of this work are: to analyze whether there was a change in the students' teaching and learning process, from the perception of the project teacher, and identify the possibilities of practices with Pedagogical Robotics in a public school. Therefore, this research is an explanatory case study of a qualitative nature. Data from systematic observation, semi-structured interview and literature review were used for data triangulation in the analysis of results. The results showed that Pedagogical Robotics has multiple potentialities linked to both social and pedagogical aspects. It was also proven that it can be used to contribute to an education project that includes the role of the student, since it can be developed as an active methodology.

[1] Mestre em Educação e Docência pelo Promestre-UFMG, Especialista em Linguagem e Tecnologia pelo CEFET-MG, Graduada em Pedagogia pela UEMG e professora da Rede Municipal de Educação de Belo Horizonte desde 2012. quezia.andrade23@gmail.com. https://orcid.org/0000-0002-6451-2078.
[2] Doutora em Educação, Mestre em Educação, Especialista em Planejamento Implementação e Gestão em Educação a Distância na perspectiva do Design Educacional e Especialista em Docência no Ensino Superior, Licenciada em Pedagogia. durcelina@gmail.com. https://orcid.org/0000-0003-1514-3461.

Keywords: *Pedagogical Robotics. Education. Technology. Elementary School. Middle School.*

Introdução

O presente artigo aborda os resultados da análise de dados de uma das escolas pesquisadas nos anos de 2019 e 2020, para a dissertação de mestrado "O uso da robótica pedagógica em três escolas municipais de Belo Horizonte", aprovada em 19 de fevereiro de 2020, no Programa de Mestrado em Educação e Docência – Promestre – da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

A distinção da escola analisada, Escola C, neste artigo, em comparação com as outras, dá-se pelo fato da quantidade maior de dados coletados e analisados nessa instituição de ensino. Isso em decorrência do próprio recorte feito na dissertação, levando em consideração a estruturação do projeto de robótica na referida instituição. Tal projeto se apresentava mais consolidado e abrangia o 2º ciclo além do 3º ciclo, o que não ocorria nas outras escolas, por opção delas.

A organização da Rede Municipal de Educação de Belo Horizonte (RMEBH) no Ensino Fundamental se dá por ciclos, isto é, abrange o 1º ciclo, que compreende as turmas do 1º ao 3º anos, o 2º ciclo, que engloba as turmas do 4º ao 6º anos, e o 3º ciclo, que abarca as turmas do 7º ao 9º anos. Há também a Educação de Jovens e Adultos (EJA), que compreende todos os ciclos, porém com uma estrutura diferenciada do ensino regular. Segundo essa estrutura, cada escola pode organizar as turmas em Alfabetização e Certificação. Isto significa que na EJA não há a obrigatoriedade de organizar as turmas por ciclos ou por anos, e sim pelo nível de conhecimento dos estudantes e pela disponibilidade de turmas na escola. Além disso, a RMEBH conta com o Atendimento Educacional Especializado (AEE) para todos os seus discentes.

Ainda em relação a essa organização escolar na rede, existe a Escola Integrada, que, devido à Pandemia de COVID-19, está temporariamente suspensa. Nesse projeto, as famílias que optarem por participar permitem que os estudantes fiquem na escola no contraturno, frequentando oficinas ministradas por pessoas contratadas pela Prefeitura de Belo Horizonte (PBH). Essas oficinas contemplam desde atividades artísticas a momentos de reforço. Ressalta-se que esses oficineiros

Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada.
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR

não são professores, e sim pessoas, geralmente, da comunidade, que possuem alguma habilidade e formação para a oficina que ministrarão, o que permite que cada escola possua oficinas distintas umas das outras.

Destaca-se que o projeto de Robótica Pedagógica (RP) na Escola C acontecia no horário da Escola Integrada, porém, através de uma organização interna da instituição de ensino, era uma professora que conduzia as aulas.

Dessa forma, este artigo pretende realçar parte da resposta para a pergunta feita na pesquisa original. Essa indagação inicial era: “Se as Tecnologias Educacionais já estão ou podem estar presentes nas salas de aula das escolas da RMEBH, e se há um posicionamento histórico favorável para os seus usos, então por que apenas algumas escolas da Rede possuem práticas estruturadas para a utilização dessas tecnologias em seu cotidiano escolar?”

Ao considerar esta pergunta e a Escola C, temos os seguintes objetivos:

-Objetivo Geral:

Compreender as potencialidades da Robótica Pedagógica.

-Objetivos Específicos:

Analisar se houve mudança no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, a partir da percepção da professora do projeto, em relação aos estudantes da sua escola.

Identificar as possibilidades de práticas com a Robótica Pedagógica em uma escola pública.

Os procedimentos metodológicos para alcançar esses objetivos e responder à pergunta norteadora da pesquisa foram baseados em diversos autores da área, como Yin (2001), Gil (2002 e 2008), Bell (2008), Minayo (2009) e Vieira (2010).

Em relação aos objetivos propostos, a pesquisa caracteriza-se como explicativa. Já quanto ao objeto de pesquisa, é um estudo de caso e possui, ainda, natureza qualitativa. Os instrumentos de coleta de dados da pesquisa foram a observação sistemática, o questionário e a entrevista semiestruturada. Neste artigo, analisamos a observação sistemática e a entrevista semiestruturada feita na Escola C com a professora responsável pelo projeto de Robótica em uma perspectiva de

Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica, Recife, v.7, n.1, 2021. ISSN: 2447-6943

Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada.
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR

triangulação de dados com a base teórica.

A pesquisa se demonstrou relevante por diversos motivos, que perpassam as mais diversas preocupações pedagógicas. Dentre esses motivos, pode-se destacar: o fato de haver pouca pesquisa sobre Robótica Pedagógica no 2º ciclo e em Belo Horizonte, o fato de o trabalho em questão demonstrar como aplicar na prática uma educação com metodologias ativas e, por fim, pela abordagem conceitual, que poderá auxiliar não só os docentes da RMEBH em suas práticas com a RP e com outras metodologias, práticas estas em que o estudante é sujeito ativo de seu processo de ensino e aprendizagem.

À vista disso, esta pesquisa pretende auxiliar aos professores que pensam um ensino em que o estudante consegue de fato ser protagonista. Por isso, mesmo se o professor não for utilizar a RP em sua prática – embora defendamos esse uso – ele poderá, a partir do conhecimento aqui demonstrado, tentar se apropriar dos conceitos discutidos para assim repensar a sua prática educacional, permitindo ao estudante ser sujeito efetivamente participante.

1. Tecnologia, tecnologias educacionais e o papel da Robótica Pedagógica no ensino

1.1. Conceitos e discussões acerca de tecnologia e Tecnologias Educacionais

Compreender o que são as Tecnologias Educacionais (TE) e o papel da RP dentro dessa perspectiva perpassa, no nosso entendimento, a compreensão do que é Tecnologia, dos tipos de processos de ensino e aprendizagem que uma escola possa oferecer aos seus estudantes e o entendimento do que é a Robótica Pedagógica como uma metodologia ativa.

Muitos autores discutem e conceituam a tecnologia. Neste estudo, escolhemos Viera Pinto (2005) como um dos cânones para um debate, juntamente com outros autores, para tentarmos alcançar a compreensão sobre o que de fato são as Tecnologias Educacionais.

Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica, Recife, v.7, n.1, 2021. ISSN: 2447-6943

Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada.
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR

Viera Pinto (2005, p. 219) afirma que a tecnologia pode ser dividida em quatro sentidos principais, que perpassam a visão dela como uma "teoria, a ciência, o estudo, a discussão da técnica, abrangidas nesta última a noção as artes, as habilidades do fazer, as profissões e, generalizadamente aos modos de produzir alguma coisa." O segundo sentido é o da tecnologia como o saber fazer. De acordo com esse autor, é o mais comum entre as pessoas. O terceiro sentido diz respeito a um significado que considera a tecnologia dentro de um contexto histórico. Isto é "o conjunto de todas as técnicas de que dispõe uma determinada sociedade, em qualquer fase histórica de seu desenvolvimento." (PINTO, 2005, p. 220). E, por fim, ele afirma que a tecnologia pode ser vista como ideologização da técnica.

Entende-se, a partir do que ele discute, que a tecnologia não é neutra e muito menos se resume a artefatos específicos. Além disso, segundo essa visão, em sociedades diferentes e em períodos históricos distintos, havia tecnologia. Por isso, afirmar que a nossa sociedade é mais tecnológica do que outra é um equívoco. Obviamente, os instrumentos e mecanismos se diferenciam, porém a roda é tão tecnologia como o computador, a diferença está nos tipos de tecnologia e não em ser ou não tecnologia.

Nesse sentido, ao levar esse raciocínio ao âmbito escolar, compreende-se, assim como Kenski (2010, p.19), que "tudo o que utilizamos em nossa vida diária, pessoal e profissional – utensílios, livros, giz e apagador, papel, canetas, lápis, sabonetes, talheres... – são formas diferenciadas de ferramentas tecnológicas." Ou seja, não se pode dizer que uma escola é mais tecnológica apenas porque tem computadores, tablets ou outros aparatos digitais disponíveis. Mesmo porque, não necessariamente, esses aparatos estarão sendo utilizados para permitir uma educação na qual estudantes e professores possam desenvolver um aprendizado significativo, ativo.

E ativo diz respeito às metodologias ativas, como compreende Moran (2015, p. 18) "As metodologias ativas são pontos de partida para avançar para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas." Nesse tipo de educação, a chance do desenvolvimento de

Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica, Recife, v.7, n.1, 2021. ISSN: 2447-6943

Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada.
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR

habilidades e competências críticas diante do mundo tende a ser maior do que em uma educação na qual o professor é um mero transmissor e o aluno um mero receptor, sem nenhum protagonismo.

E o que seriam as Tecnologias Educacionais? Pode-se dizer que a resposta para essa pergunta se faz dentro de uma linha do tempo e com autores já na década de 1990. Para Maggio (1997) e Pons (1998), essa discussão se deu no início da década de 1950, período em que as TE se focavam nas ferramentas e não na prática. Já na década de 1970, começou-se a pensar que as TE deveriam se preocupar com a prática e não apenas com os aparatos.

Para nós, as TE são vistas assim como para Maggio, em 1997, isto é, como "procedimentos, estratégias e métodos, derivados do conhecimento sobre o factum educativo que se aplicavam à resolução de problemas práticos." (MAGGIO, 1997, p. 15). Logo, a escola precisa se preocupar não apenas em equipar as suas salas com os melhores livros didáticos, computadores ou equipamentos de robótica, mas também em como esses recursos serão utilizados na prática pedagógica.

No caso da Robótica Pedagógica, entende-se, nesta pesquisa, que ela possa ser considerada uma TE, pois apresenta potencialidades inovadoras para a prática pedagógica. Claramente, tudo dependerá da abordagem dada a ela. Portanto, torna-se necessária uma discussão sobre as possibilidades de uso da RP e uma demonstração de como ela aconteceu em uma escola da RMEBH.

1.2. Robótica Pedagógica

A Robótica Pedagógica é um ramo da robótica que pode ser utilizada em processos educacionais. A robótica, apesar de não ter nascido com um intuito educacional, atualmente se constituiu como uma possibilidade de Tecnologia Educacional. De modo análogo, há outras tecnologias digitais, como o computador, que foi feito para fins militares e não educacionais, conforme afirma Filho (2007). Vale lembrar ainda que a Robótica vem sendo utilizada não apenas no Brasil, mas em vários países como uma estratégia pedagógica.

Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica, Recife, v.7, n.1, 2021. ISSN: 2447-6943

Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada.
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR

Seymor Papert, o pai da Linguagem Logo, uma Linguagem de Programação desenvolvida para crianças, iniciou os seus estudos nos Estados Unidos na década de 1980. Essa Linguagem é e foi fundamental para o desenvolvimento da RP, pois, como veremos, para se trabalhar com crianças e adolescentes, é necessário, ao menos inicialmente, que as Linguagens de Programação sejam mais intuitivas do que as Linguagens complexas utilizadas no mundo adulto.

Papert, já no início da década de 1980, afirmava, em relação às Linguagens de Programação para crianças, que são essenciais para a RP "... Mais que isso, comunicação matemática e comunicação alfabética daí por diante transformam-se de entidades estranhas e difíceis que são para a maioria das crianças em outras mais fáceis e naturais." (PAPERT, 1985, p. 18-19). A preocupação aqui não é a de inserir, pois, um novo recurso nas escolas, e sim permitir uma nova estratégia de ensino que provoque o protagonismo do estudante, uma vez que ele poderá participar ativamente de sua construção do conhecimento.

Já a Robótica Pedagógica, que por alguns autores é chamada de Robótica Educativa, como Gomes (2010, p. 206), ou como Robótica Educacional por D'Abreu (2018, p. 258) e Almeida e Moita (2018, p. 568), é entendida neste estudo conforme o conceito desenvolvido por uma das autores deste artigo em sua dissertação, após uma ampla discussão conceitual, como:

> uma tecnologia educacional, em que o estudante participa ativamente do seu processo de ensino e aprendizagem junto ao seu professor, que envolve dispositivos robóticos, aparelhos e mecanismos feitos com a intenção de realizar tarefas, preferencialmente de modo multidisciplinar ou interdisciplinar, controlados por softwares ou não, e feitos a partir de kits específicos para esse fim ou a partir de materiais recicláveis, sendo esses últimos associados a softwares e hardwares abertos, conhecidos também como recursos para a prática da Robótica Pedagógica Livre (CONCEIÇÃO, 2020, p. 67-68).

A RP, então, se constitui como uma prática pedagógica, e não apenas como uma ferramenta sem contexto educacional. Isto é, o professor, dentro do seu planejamento, poderá incluí-la como forma de ampliar as possibilidades de aprendizagem do seu estudante. Vale lembrar ainda que esse aprendizado tem plenas

Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica, Recife, v.7, n.1, 2021. ISSN: 2447-6943

Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada.
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR

condições de ser construído de maneira interdisciplinar, contemplando atualmente, por exemplo, as dez competências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), que são: Conhecimento; Pensamento científico, crítico e criativo; Repertório cultural; Comunicação; Cultura Digital; Trabalho e projeto de vida; Argumentação; Autoconhecimento e autocuidado; Empatia e cooperação e Responsabilidade e cidadania. A experiência que será relatada a seguir é um exemplo de como podemos abordar a RP no ensino público brasileiro.

2. A prática da robótica pedagógica em uma escola da rede municipal de educação de belo horizonte

2.1. O Projeto

O Projeto analisado acontece em uma escola da periferia Norte de Belo Horizonte. Essa região possui como característica marcante os alagamentos constantes nos períodos de chuva. Ela possui também um vasto comércio, que permite muitas vezes que os moradores não necessitem ir ao centro da cidade para fazerem suas compras ou resolverem outros assuntos particulares.

A escola, denominada aqui de Escola C, atende a estudantes do 1º ao 3º ciclos e possui o Projeto Escola Integrada. O Projeto de Robótica, por sua vez, é ofertado por uma professora de biologia do 3º ciclo, que, depois de experiências na rede privada com robótica com o uso da Lego, resolveu também desenvolver uma proposta com a Lego na escola pública em que passou a atuar.

A docente conseguiu o material emprestado, e, com o apoio da direção da escola, organizou o seu horário para que ela pudesse ir ao contraturno dos estudantes, durante a Escola Integrada, para desenvolver esse Projeto.

A organização proposta é distinta da estruturação dos ciclos e anos, pois foi composta uma turma multisseriada, com estudantes do 5º ao 9º anos, que realizariam as atividades ao mesmo tempo. Os encontros aconteciam uma vez por semana, e neles eram abordados temas de maneira interdisciplinar, programação infantil,

Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica, Recife, v.7, n.1, 2021. ISSN: 2447-6943
Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada.
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR

pesquisa entre outros. A carga horária das aulas era de três horas cada.

A professora afirma em relação aos estudantes mais velhos da turma que “eles se tornam responsáveis pelos outros , mais jovens. Eles têm que trabalhar um pouco a paciência com o outro, preocupando-se com a linguagem que vai atingir o outro.” E também ressalta que esse tipo de formação multisseriada acontece em outros momentos da escola, como em apresentações artísticas. Percebemos que há uma disponibilidade da gestão e da professora em desenvolver o projeto, uma vez que, na RMEBH, o docente é contratado através de concurso público para trabalhar em um determinado turno apenas. Todavia essa escola conseguiu se reorganizar para desenvolver o Projeto, de modo que a prática docente não foi dificultada por questões burocráticas.

Moran (2015, p. 17) diz que, “se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes.” Essa afirmação vai ao encontro, em nossa investigação, do que percebemos neste Projeto. Nele, tenta-se, pois, fugir daquele padrão de aulas tradicionais, em que o professor transfere o seu conhecimento e o aluno apenas o recebe. Não estamos aqui fazendo uma crítica a aulas expositivas ou ao uso de materiais como o livro didático, e sim demonstrando que é possível, dentro de uma estrutura já consolidada, avançarmos em práticas mais ativas.

Outro ponto interessante era a organização da sala de aula, que, no caso, acontecia em um dos dois laboratórios de informática. A professora estruturava a sala em “ilhas”, isto é, em cada canto da sala, havia uma proposta de atividade. Em uma das aulas, por exemplo, ela dividiu a turma em três grupos. O primeiro grupo utilizou os computadores para conhecer o site Code.org, que é uma página de programação infantil; o segundo grupo foi conhecer as peças do Kit da Lego e o terceiro grupo foi fazer uma atividade de pesquisa sobre o termo “Biomimética”, cujo conceito seria trabalhado em outras aulas. Após aproximadamente quarenta minutos, os grupos trocavam de ilhas até que todos finalizassem o rodízio.

Em relação ao desenvolvimento dos estudantes, ela afirma que “uma das

Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica, Recife, v.7, n.1, 2021. ISSN: 2447-6943

Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada.
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR

coisas que eu acho interessantíssimas que eles colocam é o trabalho em equipe. É vencer às vezes a timidez, saber trocar um com o outro, entender que é um pelo outro. Então esse sentido de coletividade deles... é muito interessante.” Completa “é muito perceptível a quebra de resistência com alguns conhecimentos, em especial o conhecimento da área de matemática.” E ainda “a parte do conhecimento científico, conhecimento técnico intensamente avançado...”

A partir dessa fala da professora, da observação e pelas discussões teóricas abordadas, percebemos que, de fato, é possível, a partir da Robótica Pedagógica, promover mudanças nos processos de ensino e aprendizagem, para que os estudantes consigam alcançar todas as habilidades esperadas e descritas nos currículos prescritos, neste caso, os brasileiros. Evidentemente, estamos falando de possibilidades de alcance da Robótica Pedagógica, todavia compreendemos que a pura inserção, seja ela de qualquer ferramenta pedagógica, não garante que ela será utilizada de modo a conduzir uma prática educacional, na qual discentes e docentes sejam ativos e críticos em seus processos.

2.2. Mãos na massa

Dentre todo o período de investigação, escolhemos dois momentos como destaques: uma aula e um torneio de robótica escolar. A aula escolhida foi uma das primeiras aulas de Robótica, pois foi nela em que os estudantes colocaram a “mão na massa.” Naquele momento, a professora propôs uma atividade a ser desenvolvida por grupos de estudantes de ciclos diferentes. A orientação da atividade era que os alunos deveriam pensar em um problema atual e futuro da cidade de Belo Horizonte e uma solução para ele. Os estudantes fizeram uma discussão e iniciaram a montagem de seus dispositivos para resolver o problema escolhido.

Como essa era uma das aulas iniciais de robótica daquele ano, 2019, a professora não cobrou a utilização dos robôs nem que eles construíssem essa solução de modo digital através de algum programa de Programação Infantil. Os alunos utilizaram os materiais disponíveis em uma mesa de apoio com diversos tipos de

Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica, Recife, v.7, n.1, 2021. ISSN: 2447-6943

Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada.
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR

materialidade.

De acordo com a ISO 8373:2012 um robô é um “mecanismo acionado programável em dois ou mais eixos com um grau de autonomia, movendo-se dentro de seu ambiente, para realizar as tarefas pretendidas. Inclui o sistema de controle e a interface do sistema de controle” (ISO, 2012, online). Entendemos, no entanto, que a construção dos estudantes é uma das etapas iniciais para o desenvolvimento de um robô. Por isso, estes artefatos podem ser considerados como pré-dispositivos robóticos.

Eles propuseram ações que envolviam soluções relacionadas à criação de robôs para ajudar os idosos, à criação de um carro sustentável, à criação de um robô resgatador de robôs e a um sistema para evitar alagamentos na cidade. Nesse processo, os estudantes tiveram que trabalhar conteúdos relacionados à Língua Portuguesa, à Matemática, à Física entre tantas outras áreas do conhecimento. E tudo isso vai ao encontro das Competências da BNCC (2018).

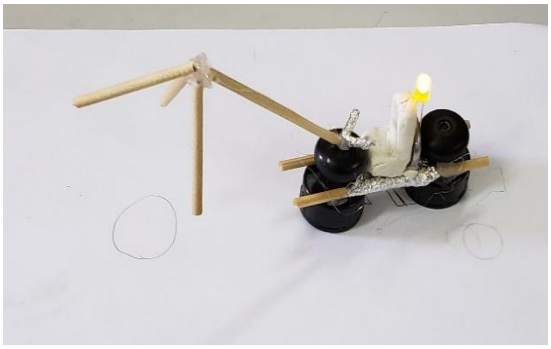
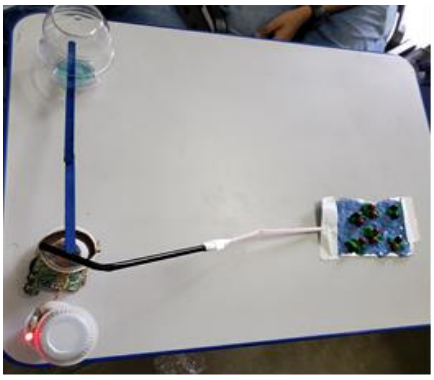
O resultado pode ser visto no quadro a seguir, elaborado por Conceição (2020, p. 127)

Quadro 1 – Construção dos estudantes.

Robô para ajudar os idosos no futuro	**Carro Sustentável**

Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica, Recife, v.7, n.1, 2021. ISSN: 2447-6943

Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada.
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR

<table>
<tr><td>De acordo com os alunos, no futuro, esses robôs poderiam ajudar os idosos a arrumarem a casa, a fazerem comida, entre outras atividades.</td><td>De acordo com os alunos, no futuro, os carros poderiam ser sustentáveis. Neste caso, este carro é movido a água.</td></tr>
<tr><td>Robô resgatador de robôs
 
De acordo com os alunos, no futuro, haverá muitos robôs e, como eles poderão agir autonomamente, podem acontecer casos de alguns fugirem ou se perderem de seus donos. Dessa forma, o robô proposto tem a função de recuperar, através de suas garras, esses robôs perdidos.</td><td>Sistema para evitar alagamentos
 
De acordo com os alunos, é necessário criar um sistema para evitar os alagamentos. Esse sistema possui diversos canos que levam a água para um grande reservatório e posteriormente essa água pode ser reutilizada.</td></tr>
</table>

Conceição, 2018, p. 127

Essas construções, outras similares e as aulas com programação permitiram que a professora realizasse, dois meses depois dessa aula, uma competição entre os seus estudantes com o objetivo de prepará-los para um torneio internacional, o *First Lego League,* competição de robótica promovida pela empresa Lego.

No torneio desenvolvido pela professora, os estudantes tiveram que resolver desafios e alcançar os objetivos de cada missão proposta. Para isso, os discentes tiveram que programar os robôs e controlá-los a partir de controles próprios em uma

Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica, Recife, v.7, n.1, 2021. ISSN: 2447-6943

Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada.
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR

mesa da *First Lego League* do ano de 2018. A figura a seguir mostra um momento da competição e a mesa com mais detalhes.

Figura 1 - Torneio de Robótica

Conceição, 2018, p. 133

Além desses papéis que podem ser desempenhados pela RP, vistos na literatura e na Escola C, há estudos sobre práticas educacionais com a RP fora do país, como é o caso de uma pesquisa feita no Chile em 2012, em que a RP foi inserida na Educação Infantil e no 1º ciclo do Ensino Fundamental em uma zona rural da etnia Mapuche para tentar elevar os índices educacionais. O governo destacou que o projeto foi positivo, pois os estudantes demonstraram maior interesse pelas aulas e houve avanços pedagógicos (HEPP, 2013).

Outros países também evidenciaram progressos nas regiões em que foi adotada a RP, como a Argentina, em 2016, e a Costa Rica, no início dos anos 2000. (COFECYT, 2016; REDBOBÓTICA, 201?). Já no Brasil, o Ministério da Educação, em 2008, no seu livro Guia de Tecnologias Digitais dedica uma parte à RP.

Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica, Recife, v.7, n.1, 2021. ISSN: 2447-6943

Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada.
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR

Existem também práticas exitosas em nosso país. Uma delas foi pelo NIED (Núcleo de Informática Aplicada à Educação) da UNICAMP e com a Lego no início da década 1990, em estados como “Alagoas, Goiás, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro, São Paulo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul.” (CONCEIÇÃO, 2020, p. 81). Houve ainda outras iniciativas nesse sentido no início dos anos 2000, em São Paulo e em Belo Horizonte, e no Rio Grande do Sul, em 2018. Além disso, no ano de 2019, a professora brasileira Débora Denise Dias Garofalo ficou entre os dez finalistas do prêmio “Global Teacher Prize” por causa de um projeto de RP com materiais livres (CONCEIÇÃO, 2020).

Assim, a Robótica Pedagógica tem demonstrado o seu papel e a sua importância como Tecnologia Educacional em escolas públicas e privadas não só pelo país, mas também pelo mundo. A indicação de uma professora brasileira para uma premiação internacional comprova que a RP é de fato uma possibilidade concreta para o ensino.

Considerações finais

Este estudo evidenciou que uma determinada Tecnologia Educacional, para estar presente na sala de aula como uma prática pedagógica, depende muito mais do desejo dos docentes e da escola do que apenas de ações governamentais. Em outras palavras, há a evidente necessidade de investimentos e de políticas nesta área, todavia, se o professor e a instituição de ensino não se apropriarem de determinada TE – como no caso da professora que trabalhava Robótica Pedagógica e contou com uma gestão escolar favorável nesse sentido – os projetos muito provavelmente não alcançarão as suas potencialidades.

No caso das potencialidades com que a Robótica Pedagógica pode contribuir, sendo esse, como dito, o nosso objetivo geral, a análise dos dados e a literatura demonstraram que se trata de uma área com potenciais tanto relacionados aos aspectos sociais – promovendo a interação entre os sujeitos e a capacidade de argumentação, por exemplo – como ligados a aspectos relativos a habilidades

Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica, Recife, v.7, n.1, 2021. ISSN: 2447-6943
Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada.
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR

escolares – como o desenvolvimento do pensamento crítico, o raciocínio lógico entre outros.

Na literatura, através de autores como Papert (1985), Moran (2015), Conceição (2020) entre outros, foi possível constatar esses ganhos, que foram comprovados pela percepção da professora. Percepção esta inclusive demonstrada a partir de suas falas coletadas na entrevista e na observação das aulas.

Verificamos, também, em relação ao primeiro objetivo específico, através da coleta de dados, que a professora identifica em seus estudantes do projeto um avanço no conhecimento científico, técnico, matemático e no desenvolvimento intra e interpessoal.

Constatamos, em relação ao segundo objetivo específico, que há a possibilidade do desenvolvimento de projetos de Robótica Pedagógica em escolas públicas da RMEBH. No caso estudado, os recursos para tal iniciativa vieram de uma rede de conhecidos da própria professora. Isto é, não existem impedimentos legais ou institucionais para a prática desse ou de outro projeto, todavia parece não haver recursos específicos para programas que vão além dos que já estão propostos para a Rede. Além disso, foi averiguado que o projeto de Robótica Pedagógica da Escola C acontece por uma disponibilidade e interesse da direção da escola e da professora em reorganizar os tempos e espaços escolares.

Dessa forma, acreditamos que seria interessante que os professores da RMEBH pudessem contar com um apoio institucional para a realização de projetos que necessitam de materialidade não habituais nas escolas municipais, para que iniciativas como a pesquisada não ficassem restritas a uma instituição ou a um docente.

Sendo assim, esperamos que as reflexões e as análises apresentadas possam contribuir para práticas pedagógicas significativas, que permitam aos estudantes serem protagonistas de seus processos de ensino e aprendizagem, juntamente com os seus docentes.

Referências

Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica, Recife, v.7, n.1, 2021. ISSN: 2447-6943

Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada.
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR

ALMEIDA, Felipe de L; MOITA, Filomena Maria G.S.C. Robótica Pedagógica II. In: MILL, Daniel (org.). **Dicionário Crítico de Educação e Tecnologias e de Educação a Distância.** Campinas: Papirus, 2018. p. 568-570.

BELL, Judith. **Projeto de pesquisa:** guia para pesquisadores iniciantes em educação, saúde e ciências sociais. Tradução Magda França Lopes. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Brasília, DF, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 17 jul. 2021.

COFECYT. **Programa de Robótica y Tecnología para Educar.** Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva Presidencia de la Nación. Argentina, v. 1, 2016. Disponível em: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/bases_y_condiciones-robotica-y-tecnologia-para-educar.pdf. Acesso em: 17 jul. 2021.

CONCEIÇÃO, Quézia Andrade. **O uso da Robótica Pedagógica em três escolas municipais de Belo Horizonte.** 190f. Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação e Docência – PROMESTRE. Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2020. Disponível em: http://hdl.handle.net/1843/37805. Acesso em: 06 set. 2021.

D'ABREU, João Vilhete Viegas. REIS, Julio Cesar dos. Robótica Pedagógica no NIED: contribuições e perspectivas futuras. In.: **Tecnologia e Educação:** passado, presente e o que está por vir. Campinas: NIED/UNICAMP, 2018. p. 258-278. Disponível em: https://odisseu.nied.unicamp.br/wp-content/uploads/2018/11/Livro-NIED-2018-final.pdf. Acesso em: 17 jul. 2021.

FILHO, Cléuzio Fonseca. **História da Computação:** O caminho do pensamento e da tecnologia. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, Cristiane Grava. et al. A Robótica como facilitadora do processo Ensino Aprendizagem de Matemática no Ensino Fundamental. In: PIROLA, Nelson Antonio (org.). **Ensino de ciências e matemática IV:** temas de investigação. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. p. 205-221. Disponível em:

Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada. https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR

http://books.scielo.org/id/bpkng/pdf/pirola-9788579830815-%2011.pdf. Acesso em: 17 jul. 2021.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância.** 9. ed. Campinas: Papirus, 2010.

MAGGIO, Mariana. O Campo da Tecnologia Educacional: Algumas Propostas para sua Reconceitualização. In: LITWIN, Edith. (org.). **Tecnologia Educacional:** políticas, histórias e propostas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org). **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. 28. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

MORAN, José Manuel. **Mudando a educação com metodologias ativas.** Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.). PG: Foca Foto PROEX/UEPG, 2015. Disponível em: http://rh.newwp.unis.edu.br/wp-content/uploads/sites/67/2016/06/Mudando-a-Educacao-com-Metodologias-Ativas.pdf. Acesso em 17 jul. 2021.

PAPERT, Seymor. **LOGO:** computadores e educação. São Paulo: Brasiliense, 1985.

PINTO, Álvaro Viera. A tecnologia. In: _____. **O conceito de tecnologia.** Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

REDROBÓTICA. **¿Qué es la Red Robótica Latinoamericana?** 201?. Disponível em: http://redrobotica.org/profiles/blogs/que-es-la-red-robotica>. Acesso em: 18 mar. 2019.

ROBÔ. **Robots and robotic devices — Vocabulary**. ISO 8373:2012(en). Disponível em: https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:8373:ed-2:v1:en. Acesso em: 07 set. 2021.

VIERA, José Guilherme Silva. **Metodologia de Pesquisa Científica na Prática.** Curitiba: Fael, 2010.

YIN, Robert K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. Tradução de Daniel Grassi. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada.
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR