

Robótica Educacional: Desenvolvendo Competências para o Século XXI

Adriana Machado¹, Juliana Câmara¹, Vicente Willians¹

¹ Núcleo de Tecnologia Educacional – Colégio Cruzeiro
Rio de Janeiro – RJ – Brasil

{adriana.machado@colegiocruzeiro.com.br, juliana.camara@colegiocruzeiro.com.br, vicente.nunes@colegiocruzeiro.com.br}

Abstract. *This article describes the experience developed in a private school in the city of Rio de Janeiro from the activities developed in the course of Educational Robotics and Computational Thinking. The use of active methodologies supported by the digital resources provided in the course has favored a new dynamics of knowledge construction. This work describes the concepts related to Educational Robotics and Computational Thinking and the activities that are carried out in class. The results lead us to believe that the methodology and the use of the resources (robotic kits and programming language) collaborate in the learning and development of the necessary skills for our century.*

Resumo. *Este artigo descreve a experiência desenvolvida em uma escola privada da cidade do Rio de Janeiro a partir das atividades realizadas no curso de Robótica Educacional. O uso de metodologias ativas, apoiadas pelos recursos digitais disponibilizados no curso, tem favorecido uma nova dinâmica da construção de conhecimentos. Esse trabalho descreve os conceitos ligados a Robótica Educacional e às atividades que são realizadas no curso. Os resultados obtidos nos levam a crer que a metodologia e o uso dos recursos (kits de robótica e linguagem de programação) colaboram na aprendizagem e no desenvolvimento de competências necessárias para o nosso século.*

1. Robótica Educacional

Nos primórdios da história, o objetivo do uso de robôs era para a realização de trabalhos perigosos, insalubres, repetitivos e impossíveis de serem executados pelo homem, como por exemplo, alcançar grandes profundidades aquáticas. Essas características têm feito com que a presença de robôs seja cada vez maior em nossa sociedade. Um documentário exibido no site Tecnoblog (<https://tecnoblog.net/163855/mini-documentario-robos-tornarao-humanidade-obsolota->

[para-trabalhar](#)) descreve como os robôs têm sido usados para substituir o trabalho humano braçal e até mesmo intelectual.

Nesse contexto, a Robótica Educacional vai explorar a presença de robôs no ambiente educacional para ajudar nos processos pedagógicos. No entanto, se faz importante ressaltar que o uso de robôs na Educação difere do que ocorre em outras áreas, o objetivo não é o de substituir o trabalho docente e sim favorecer o desenvolvimento de competências importantes para o nosso século. A revista Exame (<https://exame.abril.com.br/carreira/10-competencias-que-todo-profissional-vai-precisar-ate-2020>) publicou uma matéria listando quais seriam as competências exigidas até o ano de 2020, muitas destas competências são trabalhadas na atividade de Robótica Educacional, dentre elas destacamos as seguintes:

Resolução de problemas complexos – Ao elaborarmos desafios para os alunos possibilitamos que exercitem essa competência, pois, ao realizarem a montagem e a programação dos robôs, de acordo com o que foi solicitado, são levados a pensar qual a melhor maneira para realizar a tarefa.

Pensamento crítico – Diferente do que convencionalmente ocorre, os nossos alunos não seguem, apenas, roteiros para montar os robôs. Eles são orientados a pensar em como devem estruturar a montagem dos projetos de forma autoral. Muito embora os professores façam um acompanhamento constante das atividades, nós privilegiamos o uso das ideias que os alunos elaboram a partir do que aprendem nas aulas.

Criatividade – Essa, talvez, seja a competência mais trabalhada em nosso curso, pois, os alunos precisam utilizar a criatividade desde a montagem do robô até a sua programação. Como trabalhamos com projetos que integram o uso de sucata, eles também são desafiados a usarem toda a criatividade para integrar os materiais de sucata às peças dos kits de robótica.

Inteligência Emocional – Essa competência sempre foi muito importante para os profissionais de todas as áreas, pois, saber se relacionar com outras pessoas de forma amistosa, ética e produtiva é um diferencial. Em nossas atividades, buscamos fazer com que os alunos se relacionem com outros de forma respeitosa e colaborativa. Como o trabalho de montagem dos projetos tem várias etapas, é possível dividir os grupos em

tarefas e fazer com que discutam de forma argumentativa a melhor forma para a execução dos projetos.

Capacidade de julgamento e de tomada de decisões – Essa competência é trabalhada de forma constante dentro dos grupos, pois eles são incentivados a discutir a melhor forma de realização dos projetos. Seja no momento da montagem ou na parte de programação, os alunos são levados, constantemente, a analisar as decisões a serem tomadas. O diferencial da atividade de Robótica Educacional é que o erro é usado como parte do aprendizado.

Negociação – Como nossos alunos trabalham em equipe desenvolvendo os projetos, estão sempre negociando o seu ponto de vista com os demais integrantes do grupo sobre a melhor forma de montagem e programação. Nesse momento, a moderação do professor se faz importante para que os alunos possam exercitar uma a capacidade de argumentação junto aos demais integrantes da equipe.

Flexibilidade cognitiva – Essa competência é trabalhada em nosso curso na medida em que são apresentados diversos kits e linguagens de programações. A proposta é a de que, ao conhecerem diversos tipos de robôs e linguagens, os alunos tenham capacidade de se adaptarem às inovações. Nossos alunos devem entender que, saber se adaptar às mudanças, é uma das principais competências, seja na vida profissional ou pessoal.

O desenvolvimento dessas competências ainda é um desafio, pois a nossa estrutura educacional foi concebida para formar pessoas com outras características e para viverem em outro tipo de sociedade. Acreditamos que as experiências desenvolvidas no curso de Robótica Educacional possam ser gradualmente utilizadas também nas disciplinas do núcleo comum. Alvim (2017) diz o seguinte sobre a proliferação tecnológica nesta década:

Nesta década, a inteligência artificial saiu dos filmes de ficção científica para entrar nas nuvens de negócio reais. O computador já consegue ver, ouvir e inclusive dirigir automóveis com uma qualidade que se aproxima da capacidade humana – e ele vai igualar e, em seguida, superar esta capacidade. A robotização prossegue cada vez mais disponível e barata; e centenas de novos inventos digitais surgem pelo mundo, começando a se comunicar em rede, no limiar de grandes possibilidades do que nomeamos “Internet das Coisas”. (p.9)

O contexto da presença dos recursos digitais em nossa sociedade demanda um novo perfil profissional para o século 21, ainda segundo Alvim (idem):

Curiosamente, em um falso paradoxo, essa proliferação tecnológica valoriza tanto profissionais com maior desenvoltura no mundo digital, quanto os que se destacam por suas habilidades socioemocionais. Aptidões como liderança, colaboração, persistência, trabalho em equipe, empatia, entre outras, exatamente por serem mais intrinsecamente humanas, são mais difíceis de serem substituídas pela tecnologia. Por essa razão, um profissional do “século 21” pode ser resumido como aquele que se sente seguro trabalhando tanto com as pessoas a tecnologia quanto com a tecnologia ao seu redor. Que detém conhecimentos e habilidades que lhe permitem ir além de fórmulas e programas prontos, sendo capaz de moldar a tecnologia, de organizar, liderar e colaborar com colegas para dar soluções abrangentes e criativas para problemas complexos. (p.9).

Muito embora pareça uma dicotomia, a proposta da Robótica Educacional, que tem como principal atividade a montagem de robôs, deve fazer com que nossos alunos não utilizem os recursos digitais de forma “robotizada”, ou seja, sem um olhar crítico em relação a uso destes recursos.

A proposta das atividades realizadas é fazer com que, além de desenvolverem as competências descritas acima, nossos alunos possam integrar os conhecimentos trabalhados no curso para que saibam usar os aparatos digitais de forma satisfatória em suas vidas.

A proposta do uso de recursos digitais como apoio aos processos educacionais não é nova, Papert (2008) já defendia a ideia de que os computadores, quando usados dentro de uma proposta pedagógica inovadora, podem favorecer a aprendizagem. Além disso, ele ressalta que, mais do que promover a construção de conhecimentos, também é necessário promover a autonomia e criatividade dos alunos.

A habilidade mais determinante do padrão de vida de uma pessoa é a capacidade de aprender novas habilidades, assimilar novos conceitos, avaliar novas situações, lidar com o inesperado. Isso será cada vez mais verdadeiro no futuro: a habilidade para competir tornou-se a habilidade de aprender (p.13).

Na época em que Papert desenvolveu seu trabalho, o recurso usado por ele era o Logo (uma linguagem de programação na qual os alunos programavam o movimento de uma tartaruga na tela do computador). Atualmente, a Robótica Educacional conta com diversos recursos de linguagens de programação e kits para montagens de robôs. Além disso, também exploramos a proposta do movimento Maker que se baseia na

aprendizagem a partir do exercício da autonomia (faça você mesmo) e criatividade. Segundo Samagaia (2015, p.2).

O movimento conhecido como “Makers” se fundamenta em uma tradição frequentemente revisitada. Trata-se do “Faça você mesmo” ou “Do it Yourself” (DiY) que vem sendo desdobrado em um conceito complementar o “Do it with others” (DiWO). A essência das ações destes coletivos consiste na constituição de grupos de sujeitos, amadores e / ou profissionais atuando nas diferentes áreas ligadas a ciência e a tecnologia, que se organizam com o objetivo de suportar mutuamente o desenvolvimento dos projetos dos seus membros.

O movimento Maker explora o exercício da criatividade, o trabalho em equipe e o desenvolvimento da capacidade de inovação. Esses aspectos são considerados importantes na formação de pessoas na atualidade. O uso de conceitos de eletrônica e sucatas também amplia as possibilidades de trabalho dentro desse movimento.

Nesse contexto, o uso de metodologias ativas se torna vital para o sucesso de nossa atividade, pois temos que fazer com que os alunos sejam tão protagonistas quanto os docentes e, para que isso ocorra, as atividades devem privilegiar a ação dos alunos. Para Mitre (2011):

As metodologias ativas utilizam a problematização como estratégia de ensino-aprendizagem, com o objetivo de alcançar e motivar o discente, pois diante do problema, ele se detém, examina, reflete, relaciona a sua história e passa a ressignificar suas descobertas. A problematização pode levá-lo ao contato com as informações e à produção do conhecimento, principalmente, com a finalidade de solucionar os impasses e promover o seu próprio desenvolvimento. Ao perceber que a nova aprendizagem é um instrumento necessário e significativo para ampliar suas possibilidades e caminhos, esse poderá exercitar a liberdade e a autonomia na realização de escolhas e na tomada de decisões.

A proposta de utilização de Metodologias Ativas vai ao encontro das atividades desenvolvidas no Curso de Robótica Educacional, pois, preparamos aulas nas quais os alunos são participativos e protagonistas.

A pirâmide elaborada por William Glasser colabora com o entendimento do papel do uso de Metodologias Ativas nos processos educacionais.



Figura 1 – Pirâmide de William Glasser

A metodologia de trabalho da Robótica Educacional permite que os alunos realizem atividades descritas na base dessa pirâmide e, dessa forma construam seus conhecimentos de forma mais concreta e eficaz.

2. Projeto Ozobot

O curso de Robótica Educacional é uma atividade Extraclasse oferecida pela escola e desenvolvida pelos professores do Núcleo de Tecnologia Educacional (NUTE).

As atividades do curso acontecem, duas vezes por semana, com encontros de 60 minutos. Nestas aulas, são realizadas diversas atividades como programação, eletrônica básica, o uso de sucata e montagem de robôs.

Um dos projetos realizados no curso foi a utilização do Ozobot, um mini robô que pode ser programado a partir do contato com as cores ou através de um editor de programação disponível no site <https://ozoblockly.com/>.

A estrutura de programação desse robô é bem simples, embora esteja na língua inglesa, algo que de certa forma também é benéfico para que os alunos pratiquem essa língua. O editor Ozoblocky é online e trabalha com blocos de comandos. A simplicidade de utilização desse editor de programação é importante porque os alunos

não precisam se ater a parte de sintaxe (forma de escrever) e podem dedicar a parte de raciocínio lógico, uma competência importante para as suas vidas.

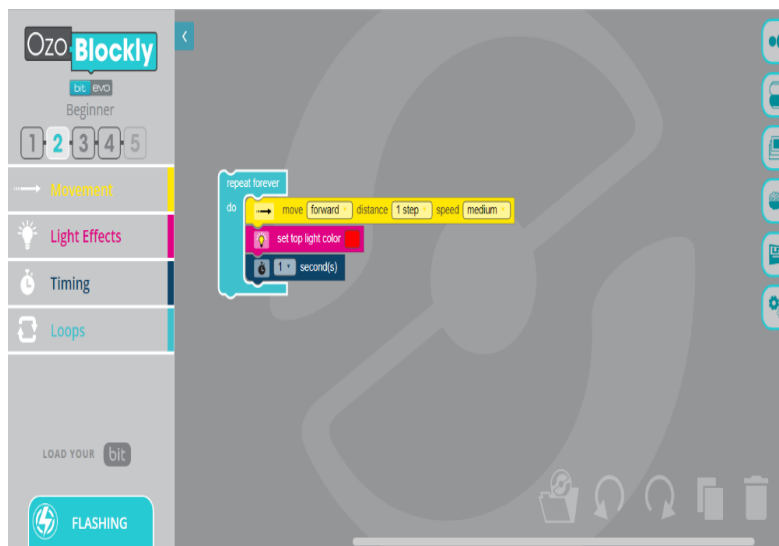


Figura 2 – Tela do Editor de Programação do robô Ozobot

Muito embora seja fácil de programar, mesmo para as crianças de pouca idade, esse programa oferece as principais estruturas de linguagens de programação como blocos de decisão lógicos:

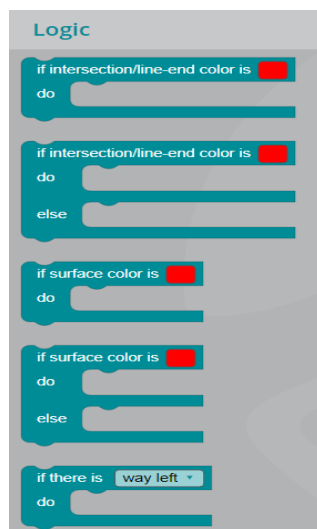


Figura 3 – Estrutura de comandos do Editor de Programação

Essas características são exploradas nos projetos desenvolvidos com o Ozobot.

3. Atividade Prática com o Ozobot

O Projeto “Conhecendo o Colégio” teve como objetivo integrar os conceitos trabalhados nas aulas de Robótica Educacional com a ambiência em que os alunos estão inseridos.

Como proposta de trabalho, os alunos criaram uma maquete do colégio utilizando recursos como sucatas, materiais eletrônicos e o Kit Ozobot Bit.

Inicialmente, foram introduzidos os primeiros conceitos de eletricidade. Dessa forma, trabalhou-se o conceito circuito elétrico, levando os alunos a refletir sobre a importância das conexões elétricas para futuras criações Makers. Nessa oportunidade, os alunos fizeram experiências sobre diferentes condutores elétricos. Uma dessas experiências foi a descoberta de que as frutas, vegetais e alguns líquidos possuem fonte de energia. O objetivo principal dessa atividade foi desenvolver conceitos para analisar e compreender o funcionamento de um circuito elétrico, diferenciando pólos positivo e negativo na construção de um circuito elétrico simples.

O envolvimento dos alunos é flagrante em atividades como esta na qual são ativos e protagonistas.



Figura 4 – Experiência sobre conceitos de eletrônica

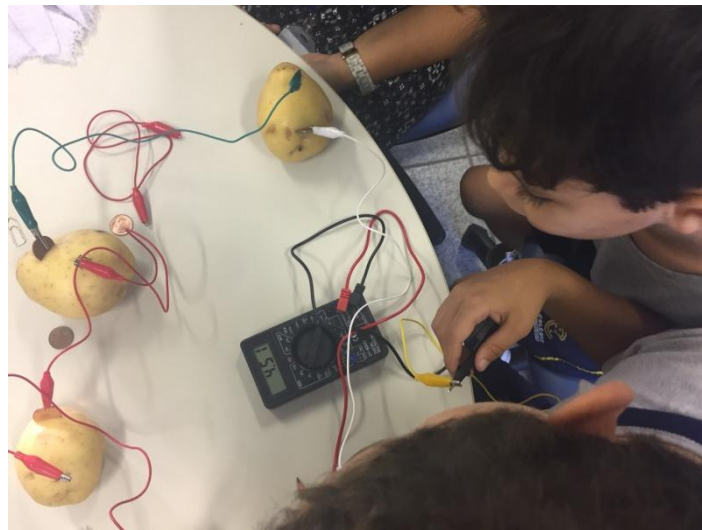


Figura 5 – Usando batata como fonte de energia elétrica

Dando continuidade ao projeto, utilizamos o Kit Ozobot Bit para as criações dos percursos que fariam parte da maquete representando o colégio. O Ozobot ajuda as crianças a aprender a codificar e a raciocinar dedutivamente. No primeiro momento, “navegamos” através do aplicativo Google Earth com o objetivo de visualizar a planta área do espaço a ser produzido, para que os alunos pudessem traçar os trajetos a serem percorridos pelo micro robô. Dessa forma, os alunos aplicaram os códigos de cores (velocidade, direção e tempo) que são decodificados pelo Ozobot para programar o mini robô.



Figura 5 – Códigos de cores para programar o robô Ozobot

Sendo assim, os alunos realizaram a programação para que o robô fizesse o tour pela maquete da escola. O desenvolvimento desse projeto serviu para que nossos alunos

desenvolvessem as seguintes competências: “Criatividade” para montar a maquete do colégio a partir do que foi visto pelo Google Earth; “Pensamento Crítico” para decidir a programação necessária para que o robô realizasse o trajeto na maquete; “Inteligência Emocional” para saber se relacionar com os demais componentes da equipe durante a confecção da maquete e programação do robô; “Flexibilidade cognitiva” para aprender conceitos diversos relacionados à eletrônica, programação e habilidade para produzir a maquete; “Negociação” para argumentar sobre a forma de produção da maquete e qual a estrutura de programação a ser definida. “Resolução de problemas complexos” uma das características da Robótica Educacional é a de propor desafios nos quais os alunos precisam desenvolver essa competência para que possam resolver os desafios e “Capacidade de julgamento e de tomada de decisões” essa competência é exercitada no momento em que os alunos decidem quais as soluções mais eficazes para realizar as atividades propostas sejam elas relacionadas as montagens de maquetes ou a programação do robô.

4. Conclusão

No ano de 2016 a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) realizou uma reunião, a representantes de diferentes países, para tratar da utilização de dispositivos móveis na Educação para encontrar uma resposta à seguinte pergunta: qual a melhor forma de aproveitar o poder, o crescimento e o custo acessível de tecnologias móveis para garantir que todos os estudantes recebam uma educação de alta qualidade? A discussão sobre essa temática definiu três subtemas a serem aprofundados em relação ao uso dos recursos digitais na Educação: tornar a educação de alta qualidade uma realidade para todos os estudantes; melhorar a pedagogia e a relevância da aprendizagem; e aprimorar a gestão, planejamento e avaliação.

A posição da UNESCO demonstra que a preocupação em relação à contextualização dos processos educacionais com o apoio da Tecnologia Digital é global. Dessa forma, a utilização da Robótica como um recurso educacional se torna uma estratégia que pode colaborar nesse sentido.

As atividades desenvolvidas na Robótica Educacional estão em concordância com a proposta de trabalhar no desenvolvimento das competências listadas, anteriormente, em nosso artigo.

Ao propormos aulas nas quais os alunos são levados a pensar criticamente e planejar a execução dos projetos de forma colaborativa, possibilitamos a construção de seus conhecimentos de uma maneira mais ativa e, por consequência, mais sólida.

A estrutura educacional deve ser contextualizada e permitir que alunos construam conhecimentos sobre os diversos conteúdos necessários à sua formação de forma dinâmica e participativa e, ao mesmo tempo, também desenvolvam competências que são tão necessárias na atualidade.

A Educação precisa ser atualizada para que possa acompanhar a dinâmica destas mudanças.

A necessidade de uma Educação que trate do desenvolvimento de competências, ao mesmo tempo em que construa conhecimentos sobre os diversos conteúdos, pode ter a colaboração dos recursos digitais como a Robótica, pois, as atividades desenvolvidas utilizam conceitos que são tratados nas diversas disciplinas, para construir a maquete e programar os robôs os alunos usaram conteúdos de Eletrônica, Física, Geografia e Matemática.

O uso de metodologias ativas com o apoio da Tecnologia Digital pode favorecer uma nova prática pedagógica e colaborar para que sejam formadas pessoas inovadoras, éticas e aptas a viver e colaborar com a nossa sociedade.

Referências

- Alvim, P e Lacerda, J. (2017) “Pensamento Computacional: A nova disciplina do Ensino Básico”. Mind Makers. Belo Horizonte.
- Mitre, S. M., Batista, R.S., Mendonça, J. M; G., Pinto, N.M.N., Meirelles, C.A.B., Porto, C.P., et al. (2008). “Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais”. Ciências e saúde coletiva [online]. vol.13, suppl.2, pp.2133-2144. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232008000900018 acessado em 6 abril de 2018.
- Papert, S. (2008). “A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática”. Edição Revisada. Artmed, Porto Alegre.
- Pati, C. “10 competências que todo profissional vai precisar até 2020”. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/carreira/10-competencias-que-todo-profissional-vai-precisar-ate-2020/>>. Acesso em: 11 abr. 2018.
- Penatti, G. “Mini documentário discute se robôs tornarão a humanidade obsoleta para trabalhar”. Disponível em: <<https://tecnoblog.net/163855/mini-documentario-robos-tornarao-humanidade-obsoleta-para-trabalhar/>>. Acesso em: 11 abr. 2018.
- Samangaia, R; Neto, D. D.(2016). “Educação científica informal no movimento Maker”. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – São Paulo. 2015. Disponível em <<http://www.xenpec.com.br/anais2015/resumos/R0211-1.PDF>> acessado em 8 de abril de 2018.