IMPLEMENTAÇÕES DE TECNOLOGIAS NO ENSINO A DISTÂNCIA: UM ESTUDO DE CASO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL

Thiago Lopes Quevedo [1] (thiagolopesquevedo@gmail.com), Fernando Quevedo [2] (professorquevedo@hotmail.com) Douglas Laertes de Freitas [3] (dg.freitas.ms@gmail.com)

[1] Universidade Federal do Paraná (UFPR); Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica (PGMEC)
[2] Universidade Estácio de Sá (UNESA); Departamento de Matemática
[3] Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS); Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Materiais (PPGCM)

RESUMO: *O mercado de trabalho exige profissionais cada vez mais qualificados e integrados às tecnologias mais atuais, tudo em um espaço de tempo cada vez menor. Em um período de restrições, com isolamento social, o ensino a distância acaba sendo uma das principais ferramentas mais viáveis para qualificação profissional ou de base. A implementação de tecnologia no ensino a distância nunca se fez tão presente. O ensino precisou de uma rápida adaptação para a década de 2020, pois o giz, o quadro negro e apenas o professor já não são suficientes para preparar futuros profissionais que atuarão com tecnologias cada vez mais avançadas. Neste sentido, o presente estudo buscou apresentar as implementações tecnológicas do ensino a distância, algo que pode vir a contribuir no atual momento e para futuros processos de ensino e aprendizagem. O artigo apresenta ainda um estudo de caso com aplicação da tecnologia do ensino a distância na robótica educacional, sendo uma turma do ensino fundamental 1 e 2 trabalhando em contraturno da escola regular. Os resultados obtidos demonstram alternativas de plataformas de videoconferência, e como a robótica educacional pode ser aplicada de forma bastante satisfatória sem a utilização de kits utilizados convencionalmente na disciplina.*

PALAVRAS-CHAVE: *TECNOLOGIA, ENSINO A DISTÂNCIA, ROBÓTICA EDUCACIONAL.*

TECHNOLOGY IMPLEMENTATIONS IN DISTANCE EDUCATION: A CASE STUDY OF EDUCATIONAL ROBOTICS

ABSTRACT: *The job market demands increasingly more qualified professionals who are integrated with the most current technologies, all in a shorter and shorter period of time. In a period of restrictions, with social isolation, distance learning ends up being one of the most viable tools for professional or basic qualification. The implementation of technology in distance learning has never been so present. Education needed a quick adaptation for the 2020s, because the chalk, the blackboard and just the teacher are no longer enough to prepare future professionals who will work with increasingly advanced technologies. In this sense, the present study sought to present the technological implementations of distance education, something that can contribute to the current moment and to future teaching and learning processes. The article also presents a case study with the application of distance learning technology in educational robotics, with an elementary school class 1 and 2 working against the regular school shift. The results obtained demonstrate alternatives for videoconferencing platforms, and how educational robotics can be applied quite satisfactorily without the use of kits conventionally used in the discipline.*

KEYWORDS: *TECHNOLOGY, DISTANCE EDUCATION, EDUCATIONAL ROBOTICS.*

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Os autores são os únicos responsáveis por este trabalho.

1. INTRODUÇÃO

A evolução é algo constante e necessária para setores de tecnologia e educação pelo fato de o ensino estar relacionado com pesquisas e adaptações, tornando as novas implementações cada vez mais importantes. O giz e o quadro negro foram, e ainda são amplamente utilizados, sendo em alguns casos uma das poucas ferramentas empregadas por grande parte dos educadores. Tais ferramentas de formas isoladas não funcionam em um mundo em constante transformação, e que exige profissionais mais qualificados para futuras adaptações.

O mundo no século XXI encontra-se cada dia mais conectado, ágil, complexo e virtual, fazendo com que o mercado exija que os aprendizes de hoje se tornem profissionais de excelência em um período cada vez menor. Os centros de ensino precisam buscar adaptações das quais os aprendizes possam estar em um processo de constante evolução, e as implementações de tecnologias devem ser algo do cotidiano. Para De Freitas *et al.*, (2016), os alunos da atual geração possuem acesso a tecnologias e características diferentes das gerações anteriores, ou seja, não é possível repetir a mesma educação do século anterior.

Da mesma forma que o processo industrial cresce com a ideia de produzir mais com menos, a educação precisa produzir profissionais com as melhores qualificações em menos tempo, e buscando menor custo. Neste sentido, a concretização do ensino a distância (EAD) se tornou uma alternativa para a educação. Com a facilidade de acesso à informação, e visando um bem comum para o avanço da sociedade, o EAD pode ser o meio pelo qual o aluno busque a formação profissional, independente da sua localização. O EAD torna o meio que o aprendiz pode acompanhar as constantes inovações e as boas práticas para sua formação (DE FREITAS; MAURO; CINTRÃO, 2017).

O EAD não restringe disciplinas como melhores ou piores para a utilização do formato de educação. Com este intuito, disciplinas como a robótica educacional podem e devem usufruir da tecnologia. A robótica educacional, devido ao papel estratégico para o desenvolvimento do pensamento racional, lógico e desenvolvimento de tecnologia, passou a estar na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do ensino brasileiro (BRASIL, 2021). Uma amostra da importância do ensino da robótica pode ser vista pelo governo do estado do Maranhão. Para atender às exigências do BNCC quanto ao ensino da robótica, o governo do Estado capacitou 60 professores no mês de março de 2021 (FIGUEREDO, 2021).

O ensino da robótica exige implementações de tecnologias cada vez mais dedicadas, sendo uma tendência mesmo antes de 2020. No entanto, com o agravamento da pandemia do novo coronavírus, agente da Covid-19, o uso da tecnologia se tornou obrigatória para alunos e profissionais da educação, os quais, por sua vez, nem sempre estão preparados para mudanças, tanto por uma questão de estrutura física, muitas vezes da própria escola, quanto de conhecimento em implementar novas tecnologias. Vale destacar que o aprendizado, por si só, já apresentava desafios para um ensino de qualidade nos moldes usuais, mas isto se agravou a partir do ano de 2020 e a evolução da pandemia, quando os obstáculos se tornaram ainda mais complexos.

Diante dos desafios apresentados, o presente estudo busca um levantamento de tecnologias para o desenvolvimento do ensino a distância. A pesquisa apresenta ainda um estudo de caso envolvendo alunos do ensino fundamental 1 e 2 em atividades no curso de robótica. Sendo as atividades propostas no contraturno das aulas regulares.

2. DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo estão apresentados conceitos obtidos por meio de revisão de literatura com base no levantamento das tecnologias aplicadas no EAD, sendo: a computação no âmbito da educação, plataformas de videoconferências, aplicativos e ambientes virtuais, robótica e educacional. O capítulo ainda contempla a metodologia utilizada no estudo de caso.

2.1 Computação no âmbito educacional

O advento do uso de computadores trouxe uma mudança significativa a sociedade, não apenas em questões empresariais, mas no processo educacional, pelo fato de ser uma ferramenta capaz de permitir adquirir, armazenar e transmitir informações. No final da década de 1950, surgiram os primeiros modelos de sistemas computacionais voltados para o meio educacional. O modo apresentado na época era de um sistema chamado de “Instrução Programada”, uma sequência lógica e programada de atividades e representação à automatização do ensino. “No caso do uso educacional, a mesma tecnologia que torna possível automatizar métodos tradicionais de ensino e aprendizagem tem também ajudado a criar novos métodos e a redefinir os vigentes objetivos educacionais” (BARANAUSKAS *et al.,* 1999).

Inspirados nos computadores de “Instrução Programada” os computadores de “Instrução Assistida” (*Computer Assisted Instruction*, CAI) surgem na década de 1960, com uma tecnologia

bastante promissora. No entanto, não houve evolução devido ao fato da automatização do método não alcançar o resultado esperado, pois o estudante ficava limitado ao sistema. Em resposta às falhas do CAI surge, na década de 1970, o sistema baseado em inteligência artificial (IA), sendo a aprendizagem inteligente assistida por computador (*Intelligent computer assisted learning*, ICAL). A partir deste último modelo, houve uma interação do estudante com o sistema (BARANAUSKAS *et al.,* 1999).

No Brasil, o centro pioneiro a implementar o computador em atividades acadêmicas foi a Universidade Federal do Rio de Janeiro, em 1966. O local foi o Departamento de Cálculo Científico, que posteriormente se tornou o Núcleo de Computação Eletrônica (NCE). Já em 1971, por meio de um seminário da Universidade de São Paulo (Campus de São Carlos) e a Universidade de Dartmouth/EUA, foi discutida a implementação dos computadores no ensino da física. As universidades responsáveis pelo estudo e implementação também foram a Universidade Federal do Rio de Janeiro, Universidade Estadual de Campinas e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (BRASIL, 2009).

Em 1983, o Brasil cria a Comissão Especial n° 11/1983, por meio da portaria SEI/CNS/PR n° 001/1983, para Informática na Educação. No mesmo ano é lançado o programa Educom, que tinha como proposta o desenvolvimento de pesquisas em centros-piloto inicialmente em universidades públicas, se estendendo a escolas públicas de 2° grau (BRASIL, 2009).

O Programa Nacional de Informática na Educação (PROINFO) foi criado em 1997, pela portaria nº 522/MEC, o objetivo foi promover o uso pedagógico da informática para o ensino médio e fundamental. O programa ocorreu em parceria com as secretarias estaduais e municipais, tendo a gestão da Secretaria de Educação a Distância por meio do Departamento de Infraestrutura e Tecnologia (BRASIL, 2009).

Para Valente (1999), em uma previsão de mais de 20 anos atrás, a informática na escola deveria assumir dois papéis. Por um lado, ela deveria propor uma abertura e facilidade na comunicação no ambiente entre alunos, pesquisadores e profissionais externos. Por outro, a previsão seria que a informática tivesse um papel pedagógico, proporcionando a formação do aluno e que, por meio do conhecimento, pudesse trazer contribuições à sociedade.

Atualmente, o PROINFO atua em uma complexa rede pelo país e, conforme pode ser observado na Figura 1, as conexões do programa envolvem agentes (do setor público e privado), secretarias, escolas, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e Secretaria de Educação Básica (SEB) e Núcleos Técnicos Educacionais (NTEs) (ESTEVÃO; PASSOS, 2015).

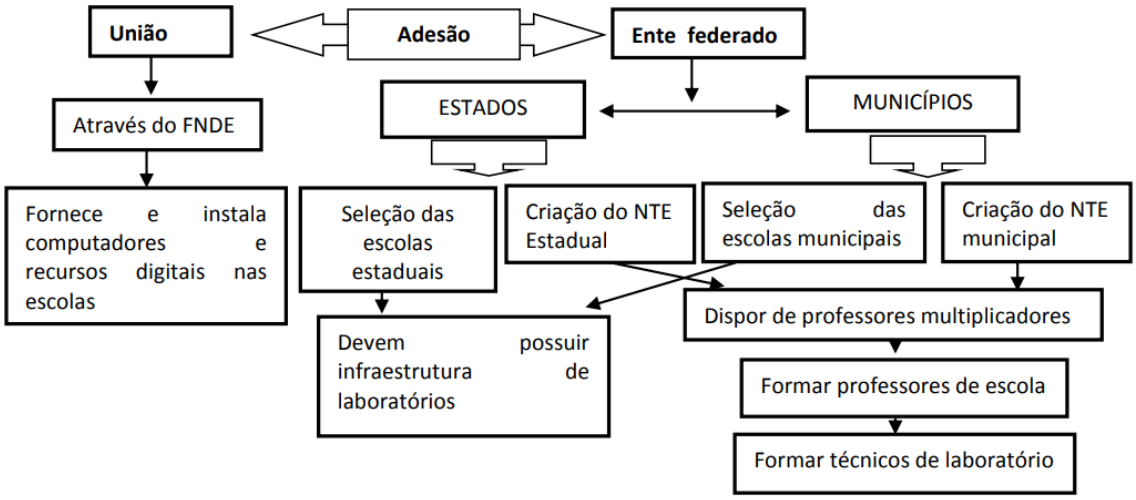


FIGURA 1. Desenho institucional da rede de atuação organizacional do PROINF. Fonte: Adaptado de Estevão e Passos (2015).

2.2 Plataformas de Videoconferências

Inicialmente, as plataformas de videoconferências eram ferramentas restritas quase exclusivamente ao meio empresarial. Contudo, no meio educacional as plataformas começaram a ser inseridas pelas universidades, inicialmente pela avaliação de trabalhos de conclusão de curso e conferências para o desenvolvimento de pesquisas.

No ano de 2020, plataformas de videoconferências que até então tinham um uso relativamente limitado para reuniões e chamadas curtas começam a se tornar ferramenta essencial para o ensino. As plataformas passaram de ferramentas de uso eventual a poderosos meios de comunicação. Com elas foi possível ainda mais a troca de informações, evitando aglomerações, o contato direto entre pessoas e o aumento da proliferação do novo coronavírus.

Entre as plataformas de videoconferências e ensino mais utilizadas estão: Skype®; Microsoft Teams®; Zoom®; Google Meet®; Webex Meeting®; GoTo® Meeting®; e o Moodle®. Para Lopes e Gomes (2020), o ser humano vive em um ambiente em constante mudança e as tecnologias estão em um curso exponencial de crescimento, fazendo com que surgissem oportunidades até então impensadas para o ensino. Por uma demanda, as plataformas de comunicação que no início de 2020 eram vistas com desconfianças, passaram a ser ferramentas de crescente aceitação na prática letiva.

Entre as plataformas citadas, o Google Meet® apresenta aspectos positivos como a facilidade de acesso independente do equipamento (celular, *notebook* ou *desktop*). A plataforma

não exige realizar o *download* e a instalação de um programa específico, e sua utilização ainda é gratuita (com ferramentas básicas). Até o presente, as reuniões pela plataforma permitem suportar até acessos simultâneos, sendo que mesmo sem o acesso a *wireless fidelity* (*Wi-Fi*) é possível realizar a reunião por discagem do telefone.

A plataforma Moodle®, diferente das demais apresentadas, foi projetada para que educadores pudessem ter um ambiente de aprendizado envolvendo um sistema integrado. O Moodle® não apresenta um ambiente nativo de videoconferência, no entanto, os recursos de videoconferência podem ser inseridos por ferramentas como o BigBleuButton® e o OpenMeetings®. A plataforma possibilita a discussão, avaliação e evolução em conjunto com aprendizes e educadores (LIMA; KICH; WEBBER, 2016).

Os portais de ensino e aprendizagem são recursos que auxiliam os professores, sendo uma forma prática de manter o conteúdo programado do curso de modo organizado e dinâmico. Para Bezerra e Brito (2013), com os portais, os professores podem deixar as tarefas administrativas automatizadas e podem usufruir melhor do tempo para o ensino.

2.3 Aplicativos e Ambientes Virtuais para o Auxílio da Robótica Educacional

O ambiente EAD em formato nos quais as aulas não são ao vivo, pode apresentar lacunas no tempo para resoluções de exercícios e dúvidas referentes ao conteúdo. Em disciplinas que envolvem cálculos ou desenvolvimento de algoritmos, que não tem apenas uma resposta ou meio de resolução, e o tempo para esclarecimento de dúvidas acaba se tornando um problema, o que gera grande desvantagem em relação a turmas presenciais.

Como ferramentas que auxiliam o aprendizado, principalmente em módulos do EAD dos quais não há interação imediata com o professor, os aplicativos e plataformas *on-line* são excelentes recursos. Ambientes virtuais como a plataforma do Tinkercar® desenvolvido pela Autodesk®; Fritzing®; Scratch®; e o PolyScope Robot® disponibilizam simuladores de elementos robóticos, eletrônicos e de programação. As plataformas disponibilizam ampla biblioteca de eletrônicos, nos quais é possível realizar montagens virtuais de circuitos eletrônicos e gerar simulações de desempenho. Os aplicativos também oferecem grande auxílio no auto aprendizado, sendo os aplicativos específicos de robótica que possuem ferramentas desta categoria em destaque: Robot Operating System®; Microsoft Robotics Developer Studio®; Carnegie Mellon Robot Navigation Toolkit® e PalyerStage® (BRITO; GALON, 2016).

O programa Scratch® por sua vez apresenta um interessante sistema de compilação do código computacional. Com uma estrutura semelhante à linguagem C++, o programa trabalha com orientação ao objeto, motivo pelo qual é aplicado na robótica. A proposta do Scratch® foi de criar uma forma acessível de programação. Os códigos e comandos de linguagem são definidos em blocos que são encaixados. Além da compilação do algoritmo, o próprio programa oferece personagens e cenários que realizam as operações determinadas pelo código, podendo ser produzidos jogos, criação de histórias e animações. A linguagem foi desenvolvida pelo grupo de pesquisa *Lifelong Kindergarten,* do MIT, e vem sendo utilizada por educadores de todo o mundo em diversos níveis de ensino (VASCONCELOS; ALVES; PEREIRA, 2019).

O Scratch® apresenta grande utilidade, e a linguagem ainda traz aos professores a opção de criar sequências didáticas de lógica, fazendo com que o ensino se torne mais estimulante. Para Rodeghiro (2016), a ferramenta proporciona um auxílio para pessoas de diferentes idades em desenvolver formas criativas e mais atentas de pensar. Para Camargo e Fortunato (2018), há um aumento gradativo de estudos, entre teses e dissertações, relacionando o Scratch® como uma ferramenta de grande potencial educativo podendo ser aplicado em diversas áreas do ensino.

Os simuladores apresentam enorme importância para o ensino e até mesmo no meio profissional. Pelos simuladores é possível prever danos físicos aos componentes reais e, para o aprendizado da robótica, permitem ainda que o aluno possa iniciar o estudo por meio de simulações, sem a necessidade de adquirir de imediato os dispositivos físicos.

2.4 Robótica e Educação

Os primeiros registros de robôs datam de 3 mil anos, com estátuas egípcias que eram controladas por humanos. Já o termo “robô” só foi surgir no século XX, em 1921, e o nome foi dado em uma peça teatral de Karel Carpek chamada “Os Robôs Universais de Rossum”. Carpek era tcheco, e o termo “robô” em sua língua nativa era “robota”, na qual significa trabalhador obrigatório (MATARIĆ ,2017).

Com o desenvolvimento dos dispositivos autônomos dos séculos XVII e XVIII, respectivamente, com o robô japonês “Karakuri”, utilizado para servir chá, e o “Pato”, criado pelo francês Jacques de Vaucanson, tiveram grandes destaques no sentido de desenvolvimento mecânico. No entanto, a capacidade cognitiva de aprendizado dos robôs iniciou apenas com o advento da computação e da inteligência artificial.

A proposta de empregar robôs para atividades humanas deve ser baseada no sentido de proteção ao ser humano, segurança em ambientes hostis (segurança no trabalho), produção intensiva e repetitiva. Para Carvalho, Ibrahim e Coelho (2018), empresas de diferentes segmentos estão buscando oferecer produtos cada vez mais rápidos, com menor custo e mais eficiência. Este processo só é possível porque a robótica desenvolve máquinas que a cada dia estão com um grau maior de sofisticação e automação.

Sob o ponto de vista do desenvolvimento técnico de novas habilidades, o estudo da robótica, antes restrito à formações de nível superior, hoje é amplamente difundido nas escolas de educação básica. Para D´Abreu (2019), foi apenas na década de 1980, após o Ministério da Educação implantar o Formar, curso voltado para as tecnologias da informação, que foi considerado o marco histórico para início do programa da robótica educacional no Brasil. O intuito foi de capacitar os professores para o novo desafio pedagógico.

A implementação da robótica na grade curricular busca um sistema pedagógico que trabalha o aprendizado de forma diferenciada. A robótica educacional envolve um caminho de aprendizagem em que o aluno precisa trabalhar a montagem dos componentes mecânicos e eletrônicos, que por sua vez envolvem mecanismos que podem ser por controles eletrônicos e implementados via computador (MIRANDA; SUANNO, 2009).

Segundo Moraes (2010), tendo em vista o formato da construção e montagem dos robôs dentro do ambiente educacional, esta é uma forma aplicada da teoria de Piaget. O aluno, com o decorrer das atividades, tem um problema a ser resolvido, e o desafio é encontrar soluções que resolvam o problema e que possa ser gratificante, buscando o estímulo, resolução de novos desafios e tenha aguçada sua criatividade.

Entre as ferramentas para o ensino da robótica educacional, a que tem maior aplicação é o LEGO Mindstorms®, uma linha de produtos desenvolvida para a educação. Por meio da construção por blocos de LEGO® a estrutura mecânica passou a ser algo de fácil montagem e segue a mesma lógica dos brinquedos da marca (sem mecanismos). Com uma montagem simples e definida por etapas, a LEGO Mindstorms® implantou um programa de compilação de código chamado NXT-G. O compilador é baseado no mesmo sistema do Scratch®, sendo *Drad and Drop* (arrastar e soltar) os blocos com informações e vão montando a sequência de comandos (BRITO; GALON, 2016).

A robótica educacional trabalha com a proposta de preparar profissionais para um mercado dinâmico, como a própria indústria 4.0, que entre todo o processo automatizado e integrado à robótica assume um dos pilares fundamentais, juntamente com a internet das coisas (IoT),

computação em nuvem, manufatura digital, integração de sistemas, segurança digital, manufatura aditiva e *Big Data.*

2.5 Metodologia

A metodologia aplicada ao trabalho foi baseada em um levantamento quantitativo e qualitativo das tecnologias utilizadas para aplicação no desenvolvimento do ensino. As mesmas foram aplicadas no ensino a distância da robótica educacional. Os participantes do estudo de caso foram 15 alunos do ensino fundamental 1 e 2. As variáveis elencadas para coleta de dados foram definidas como: frequência dos alunos, entregas de trabalhos, interação em fóruns e notas de avaliações. A duração do estudo percorreu o período de um trimestre no contra turno do ensino regular dos participantes.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos do levantamento de tecnologias para o ensina a distância aplicado a robótica educacional. Foram definidas a plataforma de videoconferência e *softwares*; análise de frequência, evasão de alunos e avaliações; e análise dos trabalhos.

3.1 Definição da Plataforma de Videoconferência e *Softwares*

A definição da plataforma de videoconferência foi baseada na praticidade de utilização, tanto para computadores quando para *smartfones*, baixo consumo de dados, plataforma gratuitas e opções de visualizar todos os participantes durante as aulas. As plataformas e os critérios de avaliação podem ser observados na Tabela 1, sendo definida a plataforma Google Meet® para a utilização durante as aulas.

Os programas escolhidos foram definidos de acordo com o desempenho técnico avaliados pelos professores, fácil aquisição/acesso e operação. Em análise com a equipe de aula, foram definidos os programas: Tinkercar® para simulação eletrônica e compilação de código; Scratch® simulação e compilação de código; e o aplicativo MalMath® para conferência dos cálculos.

TABELA 1. Definição da plataforma de videoconferência.

Plataformas	Pago	Necessidade de instalação de software	Baixo consumo de dados	Praticidade no uso (0-10)	Atende aos critérios do curso (0-10)	Preferência da equipe técnica
Skype®	Não	Sim	Não	7	5	5%
Microsoft Teams®	Não	Não	Não	5	7	10%
Zoom®	Não	Não	Não	8	8	15%
Google Meet®	Não	Não	Sim	10	10	70%

Fonte: O Autor (2021).

3.2 Análise de Frequência, Evasão e Avaliações

A análise do desempenho dos alunos pode ser observada na Tabela 2. Foram definidas médias de todos os alunos. Foi observado que não houve evasão, e todos os alunos conseguiram cumprir todas as atividades.

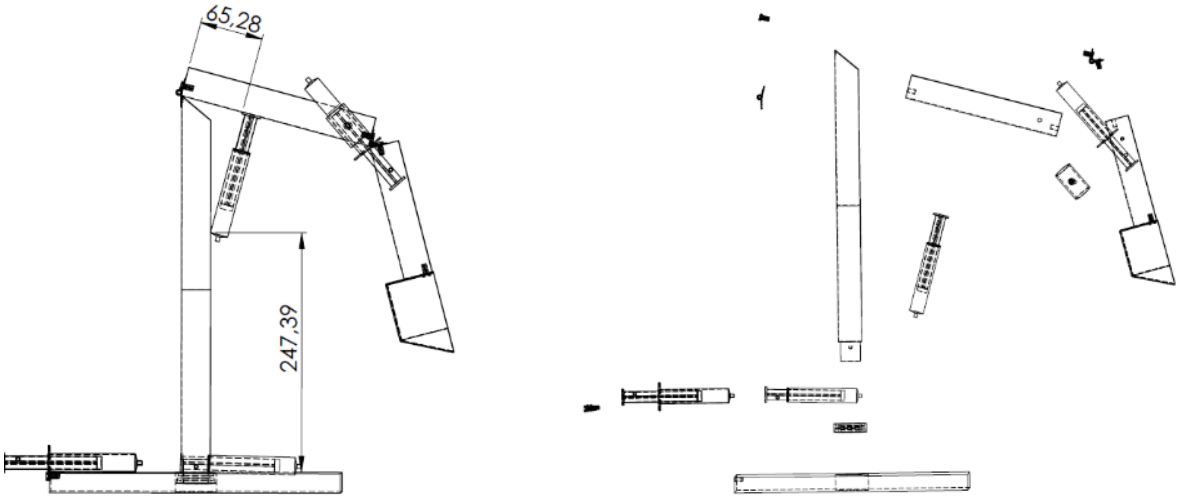
TABELA 2. Dados sobre a presença dos alunos.

Quantidade de alunos	Evasão	Notas nas provas (média)	Apresentação de trabalhos	Quantidade de aulas	Período (mês)
15	Zero	8,4	100%	48	3

Fonte: O Autor (2021).

3.3 Análise dos Trabalhos de Conclusão de Curso

Entre os projetos realizados pelos alunos está o braço robótico hidráulico. Além dos participantes montarem os dispositivos, foi necessário o desenho técnico de todos os projetos. O desenho técnico se deu como forma de planejamento para o dispositivo, conhecimento de escalas e regras de projeção do desenho. A Figura 1 representa o desenho técnico com vista frontal e explodida do braço robótico.



(a) (b)

FIGURA 1. Desenho do braço robótico, (a) vista frontal, (b) vista explodida. Fonte: Autor (2021).

Os trabalhos propostos envolveram o desafio para o aluno criar a estrutura e mecanismos. Diferentes dos modelos com encaixes em blocos, os participantes tiveram a necessidade de fabricar a estrutura. Os projetos foram divididos em duas etapas: mecânica e eletromecânica.

Conforme a Figura 2, foram desenvolvidos braços robóticos hidráulicos. Os projetos foram desenhados e simulados na plataforma Tinkercar®. A Figura 3 representa um dispositivo de mecanismo com biela manivela com acionamento eletrônico, e o mecanismo faz parte de um sistema robotizado para corte.

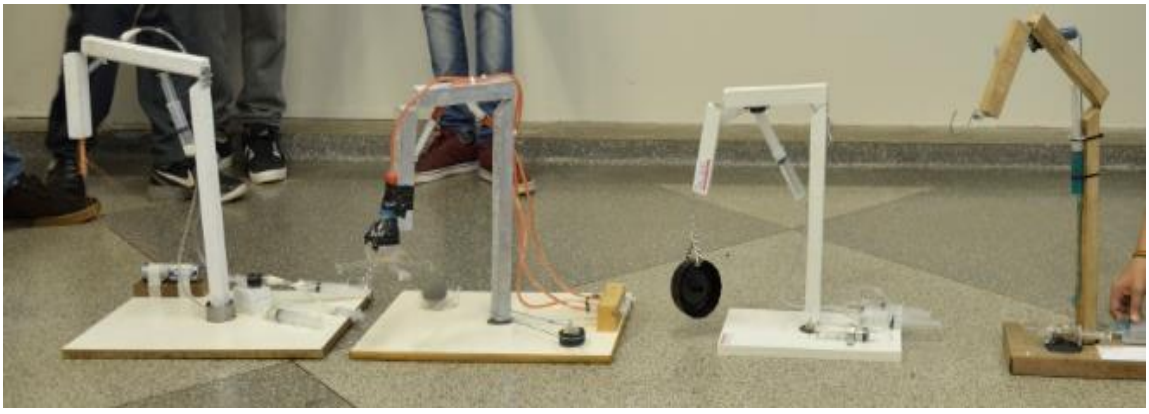


FIGURA 2. Braço robótico. Fonte: O Autor (2021).

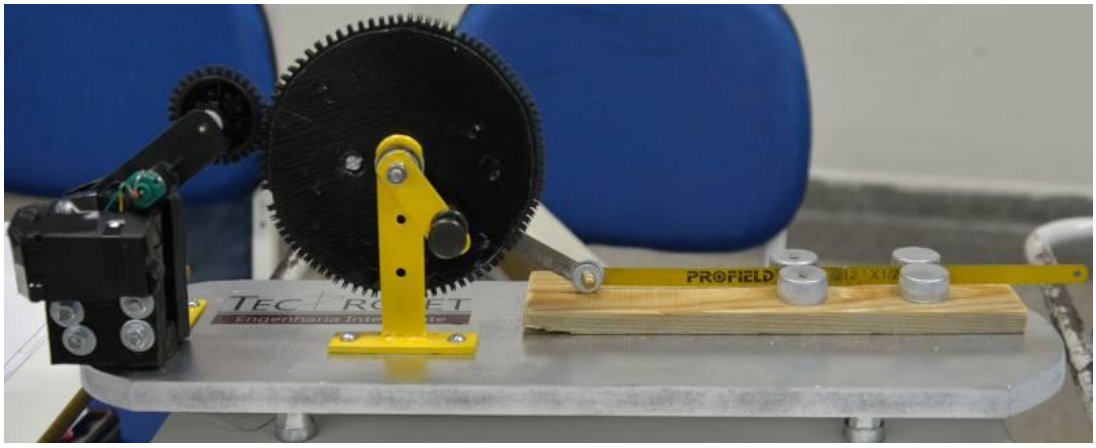


FIGURA 3. Sistema robótico eletrônico de uma biela manivela para corte. Fonte: O Autor (2021).

4 CONCLUSÃO

O presente estudo trouxe, por meio de revisão de literatura, o levantamento de tecnologias aplicadas no desenvolvimento do ensino a distância, e como estudo de caso analisou o quanto a tecnologia, incluindo o ensino remoto, pode auxiliar o ensino da robótica educacional. Assim, foi possível elencar as principais ferramentas envolvendo a informática, plataformas de videoconferências e plataformas de ensino aprendizagem com as quais a robótica educacional pode se beneficiar.

Com base no estudo de caso, pode-se concluir que mesmo com rápidas adaptações surgiram diversas ferramentas para o auxílio do processo de ensino aprendizagem. As tecnologias em questão possuem grande importância e efeito. Foi possível quantificar o interesse dos participantes em prosseguir com os estudos de uma disciplina de contraturno. Fato importante é que não houve evasão de alunos, e o interesse dos participantes pode ser notado nas avaliações e apresentações dos projetos, bem como durante todo o acompanhamento das atividades no primeiro trimestre de 2021.

A pesquisa reforça a importância do ensino a distância, do levantamento e aprimoramento de novas tecnologias e de sua aplicação em um curso de robótica, que tradicionalmente é realizado na modalidade presencial devido às necessidades de correções de sistemas eletrônicos e algoritmos específicos, condições estas dificultadas em ambientes virtuais. Além disso, em nível pedagógico, foi possível analisar a interação dos participantes e a construção do conhecimento pelos alunos participantes.

REFERÊNCIAS

BARANAUSKAS, M. C. C.; DA ROCHA, H. V.; MARTINS, M. C.; D´ABREU, J. V. Uma Taxonomia Para Ambientes de Aprendizado Baseados no Computador. In: VALENTE, J. A (Org.). O Computador na Sociedade do Conhecimento. Brasil. Ministério da Educação. Brasília, 1999.

BEZERRA, J. C. C.; BRITO, S. DE O. Portais Educacionais: Uma Experiência do Projeto e-Jovem Com sua Metodologia Voltada para o Ensino em Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC´C) Com o Auxílio das Plataformas Educandus e Moodle. V Seminário Internacional de Educação a Distância. Belo Horizonte, 2013.

BRASIL 2021, Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Educação é a Base. Disponível em:<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf> Acesso em: 03 de setembro de 2021.

BRASIL, Ministério da Educação (MEC). Informática aplica à Educação. Brasília, 2009.

BRITO, R. C; GALON, H. E. Introdução aos Ambientes de Programação NXT-G e Lejospara o Lego Mindstorms. Curitiba: Editora UTFPR, 2016.

CAMARGO, I. R.; FORTUNATO, I. O Scratch Como Auxiliar no Processo de Ensino-Aprendizagem de Linguagem de Programação: Um Balanço da Pós-Graduação Nacional Entre 2010 e 2016. Revista on line de Política e Gestão Educacional, Araraquara, v.22, n.2, p. 608-626, maio/ago., 2018.

CARVALHO, J. C. M.; IBRAHIM, R. C.; COELHO, T. A. H. Mecanismos, Máquinas e Robôs. Uma Abordagem Unificada para Análise e Síntese. 1ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

D´ABREU, J. V. V. Uso de TICS em Ambientes de Ensino e Aprendizagem de Robótica Educacional Envolvendo a População Negra. 2° Congresso de Pesquisadores (as) Negros (as) do Nordeste. João Pessoa, 2019.

DE FREITAS, R. A.; MAURO, R. A.; CINTRÃO, J. F. F. A Contribuição da Educação à Distância para o Desenvolvimento Profissional. Revista Brasileira Multidisciplinar - REBRAM, v.20, n.1, junho 2017.

DE FREITAS, R. A.; MAURO, R. A.; CINTRÃO, J. F. F.; CORBI, J. J. A Contribuição da Educação à Distância Como Instrumento de Formação Profissional no Desenvolvimento Territorial. Simpósio Internacional de Educação a distância (SIED), São Carlos, setembro, 2016.

ESTEVÃO, R.B.; PASSOS, G. O. O programa Nacional de Tecnologia Educacional (PROINF) no Contexto da Descentralização da Política Educacional Brasileira. HOLOS, Ano 31, v.1, fev., 2015.

FIGUEREDO 2021. Disponível em: < https://www.educacao.ma.gov.br/governo-da-o-primeiro-passo-para-implantacao-da-robotica-nos-centros-educa-mais/> Acesso em: 03 de setembro de 2021.

LIMA, M. DE F. W. DO P; KICH, S; WEBBER, C, G. Avaliação de ferramentas de videoconferência para a Plataforma Moodle, CINTEC-UFRGS. Porto Alegre, v.14, n1, jul., 2016.

LOPES, N; GOMES, A. O "boom" das Plataformas Digitais nas Práticas de Ensino: Uma Experiência do EAD no Ensino Superior, Revista Practicum, Ourense, v.5, n1, pp 106 – 120, 2020.

MATARIĆ, M. J.; Introdução à Robótica. 1ª ed. São Paulo: UNESP/Blucher, 2017.

MIRANDA, J. R.; SUANNO, M. V. R. Robótica Pedagógica: Prática Pedagógica Inovadora. IX Congresso Nacional de Educação – EDUCERE - III Encontro Sul Brasileiro de Psicologia. Curitiba, out. 2009.

MORAES, M. C. Robótica Educacional: Socializando e Produzindo Conhecimentos Matemáticos. Dissertação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde - Universidade Federal do Rio Grande, 144 p., 2010.

RODEGHIERO, C. C. Aprendizagem conectada em modos de participação no Scratch: proposta de tipologia. 140 f. Tese (Doutorado) - Curso de Letras, Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, 2016.

VALENTE, J. A. Mudanças na Sociedade, Mudanças na Educação: O Fazer e o Compreender. In: VALENTE, J. A (Org.). O Computador na Sociedade do Conhecimento. Brasil. Ministério da Educação. Brasília, 1999.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem à CAPES pelo auxílio financeiro para o desenvolvimento deste trabalho.