

METODOLOGIAS ATIVAS E ROBÓTICA EDUCACIONAL: UMA EXPERIÊNCIA COM PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA DO ESPÍRITO SANTO

ACTIVE METHODOLOGIES AND EDUCATIONAL ROBOTICS: AN EXPERIENCE WITH BASIC EDUCATION TEACHERS FROM ESPÍRITO SANTO

DANIEL MOREIRA DOS SANTOS
PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA
danmsantos@edu.vitoria.es.gov.br

PATRÍCIA PIANA DE ANDRADE
PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA
ppandrade@edu.vitoria.es.gov.br

MÁRCIA GONÇALVES DE OLIVEIRA
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
clickmarcia@gmail.com

Resumo: Este relato de experiência apresenta a organização geral de um curso de Robótica Educacional (RE) para professores da Educação Básica estadual e de diferentes municípios do Espírito Santo cujo objetivo é compreender os conceitos básicos da RE com projetos que envolvem investigação e resolução de problemas. O curso é uma parceria interinstitucional, envolvendo as esferas federal, estadual e municipal. Foram criadas três turmas, entre 2022 e 2024, certificando 45 profissionais. Utilizaram-se diferentes metodologias ativas, *kits* e tecnologias de fabricação digital para o desenvolvimento de práticas com RE. As avaliações dos participantes contribuíram para o aperfeiçoamento da organização, dos recursos criados e utilizados no processo formativo. Além disso, percebeu-se a necessidade de criar um grupo de estudos sobre RE para fortalecer a formação teórico-metodológica e tecnológica dos professores. As aprendizagens surgidas no contexto do curso resultaram em um *MOOC*.

Palavras-chave: Robótica Educacional, Formação de Professores, Metodologias Ativas.

Abstract: This experience report presents the overall organization of an Educational Robotics (ER) course for Basic Education teachers from the state and various municipalities of Espírito Santo. The course aimed to develop an understanding of fundamental ER concepts through projects involving inquiry and problem-solving. It was the result of an interinstitutional partnership involving federal, state, and municipal entities. Between 2022 and 2024, three cohorts were created, certifying 45 professionals. Various active methodologies, kits, and digital fabrication technologies were used to develop practical activities with ER. Participant evaluations contributed to the improvement of the course's organization, as well as the resources developed and used during the training process. Moreover, the experience revealed the need to establish a study group on ER to strengthen the theoretical-methodological and technological training of teachers. The learning outcomes generated in the context of the course led to the development of a MOOC.

Keywords: Educational Robotics, Teacher Training, Active Methodologies.

1 INTRODUÇÃO

Existem duas formas principais de introduzir as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), em especial o computador, na sala de aula. A primeira, reproduzindo metodologias tradicionais de ensino, focada na transmissão de informações, mas substituindo recursos analógicos (livro, quadro negro, vídeo, etc.) pelo computador. A segunda, explorando a investigação e a resolução de problemas, aproveitando a possibilidade de criação de ambientes de aprendizagem abertos e flexíveis no computador, para uma aprendizagem ativa. Nessa última forma, o professor não pode ser substituído, pois o seu papel transcende a transmissão de informações. O primeiro paradigma denominamos aprendizagem instrucionista, e o segundo, aprendizagem construcionista (Papert, 1986; Valente, 1992).

Ocorre que a utilização de diferentes tecnologias, como o computador e *kits* de robótica, na perspectiva ativa e construcionista requer a instituição de processos de formação continuada de professores que envolvam conteúdos tecnológicos, teóricos e metodológicos (Valente, 1992; Rocha, 2008; Brasil, 2019; Santos; Oliveira, 2024). Portanto, apresentamos neste relato de experiência, uma proposta de curso híbrido para professores da Educação Básica, utilizando a Robótica Educacional como mediadora de processos de resolução de problemas e investigação. O texto traz os pressupostos teóricos, o detalhamento da organização, a oferta do curso híbrido para formação continuada de professores da Educação Básica e a discussão de forma ampla dos principais resultados do processo formativo. Além disso, apontam-se os próximos passos a serem dados no âmbito do curso e da pesquisa de doutorado do primeiro autor.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

No ensino tradicional, a sala de aula tem uma configuração única e rígida com o professor à frente da turma falando e copiando enquanto os alunos ouvem e transcrevem o conteúdo para seus cadernos. Com o uso de metodologias ativas a arquitetura da aula é flexível, as carteiras são movimentadas de acordo com o tipo de aula, as aulas são dialogadas e não estão condicionadas ao espaço físico. Na metodologia de ensino tradicional há pouco espaço para a criação, já a sala de aula com metodologias ativas pressupõe processos de resolução de problemas e construção de

projetos em organizações que engajam mais os estudantes no processo de aprendizagem (Vitória, 2021).

Há evidências suficientes no âmbito das pesquisas em Educação sobre o processo de aprendizagem ser um fenômeno de natureza ativa (Dewey, 1950; Freire, 1996; Piaget, 1978; Vygotsky, 1989). De acordo com Moran (2018), “metodologias ativas são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida” (Moran, 2018, p. 41).

Entre as principais propostas pedagógicas, em direção à aprendizagem ativa, estão o ensino híbrido, a gamificação, a cultura *maker*, as plataformas adaptativas, a avaliação por meio de recursos digitais, a aprendizagem baseada em projetos, o ensino de programação e a robótica educacional. A criatividade, a cooperação, a cocriação, a criticidade e a busca por soluções inventivas são traços comuns às propostas de aprendizagem ativa. Segundo Moran, “para que tudo isso aconteça, todo o ambiente escolar – gestão, docência, espaços físicos e digitais – precisa ser acolhedor, aberto, criativo e empreendedor” (Moran, 2018, p. 40).

A robótica é um campo interdisciplinar da ciência e engenharia, envolvendo a concepção, construção, operação e uso de robôs. Esses sistemas podem ser autônomos ou controlados remotamente e são projetados para executar tarefas que são perigosas, repetitivas e tediosas ou exigem muita precisão motora dos seres humanos, além de operar em ambientes inacessíveis. A robótica combina princípios de mecânica, eletrônica, programação e inteligência artificial para criar máquinas que podem realizar a leitura de dados do ambiente, calcular decisões e agir. Ela tem aplicações em diversas áreas, incluindo manufatura, medicina, indústria aeroespacial, agricultura, serviços domésticos e educação (Matarić, 2014).

Por sua vez, a Robótica Educacional é uma abordagem pedagógica que utiliza robôs e tecnologias relacionadas como ferramentas de ensino para promover o aprendizado em diversas disciplinas, especialmente em ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM). Através de atividades práticas e interativas, os estudantes aprendem a programar, construir e controlar robôs, desenvolvendo habilidades técnicas e cognitivas, como resolução de problemas, pensamento

crítico e criatividade. Além disso, a robótica educacional incentiva a colaboração e o trabalho em equipe, preparando os alunos para os desafios tecnológicos do futuro e estimulando o interesse por carreiras nas áreas de *STEM* (Holanda; Bacich, 2020; Fernandes, 2022).

A ideia da construção e utilização de robôs no processo de ensino-aprendizagem está ancorada na teoria de aprendizagem construcionista. O Construcionismo, desenvolvido por Seymour Papert, em meados de 1960, é uma teoria educacional que expande as ideias do construtivismo de Jean Piaget, enfatizando o papel ativo do aluno na construção do conhecimento através da criação de artefatos tangíveis. Segundo Papert, o aprendizado é mais eficaz quando os estudantes estão envolvidos na construção de algo que tenha significado pessoal, como um projeto, um modelo ou um programa de computador. Essa abordagem incentiva a experimentação, a exploração e a reflexão, permitindo aos alunos aprenderem por meio da prática e da interação com o mundo ao seu redor. O construcionismo é particularmente influente na robótica educacional, onde a construção e a programação de robôs oferecem um contexto rico para a aprendizagem ativa e criativa (Papert, 1980).

Em relação aos pressupostos teóricos, destaca-se como diferencial deste curso, a promoção de vivência no uso de metodologias ativas integradas à Robótica Educacional, avançando em relação a simples apresentação de conceitos teóricos e especificações técnicas dos recursos tecnológicos utilizados.

3 METODOLOGIA

O curso possui uma natureza investigativa do tipo pesquisa-ação. Segundo Thiollent (1985, p. 14), a pesquisa-ação possui base empírica/experimental cuja ação está associada à resolução de um problema coletivo, “onde todos pesquisadores e participantes estão envolvidos de modo cooperativo e participativo”. De acordo com Gil (2017), a pesquisa-ação contribui para além da produção de livros, uma vez que conduz à uma ação social, buscando alcançar algum resultado prático. Entre os procedimentos técnicos de coleta de dados, foram usadas atividades realizadas em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA - Moodle Ifes/Cefor), questionários diagnósticos e de avaliação do curso e observação direta, subsidiando a análise de conteúdo (Bardin, 2011).

Este curso de formação de professores é parte integrante do Projeto de Extensão Moocs de Lovelace - Curso Híbrido de Pensamento Computacional, Programação e Robótica Educacional na Perspectiva da Educação 5.0, uma parceria interinstitucional que envolve as esferas federal, estadual e municipal. Esse projeto de extensão recebeu o financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES), sob o extrato da ata da 6ª reunião CCAF/2022 que trata da “Corte de Lovelace”. O processo formativo foi conduzido pela Escola de Inovação, um espaço maker e Centro de Ciência, Educação e Cultura do município de Vitória, Espírito Santo (Vitória, 2021).

O objetivo geral do curso é levar os participantes a compreender os conceitos básicos da Robótica Educacional e a construção de projetos com resolução de problemas, favorecendo o desenvolvimento da autonomia, permitindo diferentes soluções. Os objetivos específicos nesse processo são: apresentar um panorama histórico da Robótica Educacional, seu potencial interdisciplinar, seus benefícios para o processo de ensino-aprendizagem; conhecer diferentes *kits* de Robótica Educacional e suas principais características; aprofundar conhecimentos dos *kits* de robótica *LEGO Spike Prime*, *Micro:Bit*, *Arduino* e *ESP 32*; e, vivenciar com os professores processos de ensino-aprendizagem de resolução de problemas por meio da Robótica Educacional. O quadro abaixo traz uma síntese da organização das metodologias de ensino, conteúdos e recursos tecnológicos explorados no curso de formação de acordo com as suas fases e etapas.

Quadro 01 – Organização das fases do curso híbrido

Fases	Etapas	C.H.	Metodologias	Conteúdos	Tecnologias
Fase 1	Online 1	28	Aprendizagem Baseada em Problemas	Metodologias Ativas	Kits: <i>LEGO Spike Prime</i> , <i>Micro:Bit</i> , Softwares: <i>Scratch</i> , <i>Makecode</i> , Equipamentos: Impressora 3D.
	Presencial 1	32	Aprendizagem Baseada em Projetos	Robótica Educacional <i>Kits: hardware e software.</i>	
Fase 2	Online 2	28	Resolução de Problemas Ensino por Investigação	Conceitos básicos de eletrônica e programação.	Kits: <i>Arduino</i> e <i>ESP 32</i> . Softwares: <i>Wokwii</i> , <i>TinkerCAD</i> . Equipamentos:

	Presencial 2	32		Prototipagem: impressão 3D, corte à laser e usinagem CNC.	CNC de Corte a Laser, CNC Router.
--	--------------	----	--	--	--------------------------------------

Fonte: Autoria própria.

A Carga Horária (CH) do curso foi organizada em 64 horas presenciais e 56 horas online, totalizando 120 horas. O cursista deveria alcançar a CH mínima para certificação igual a 75% do total, contabilizada por meio do envio das atividades no AVA e frequência nas semanas presenciais. Além das metodologias ativas, *kits* de robótica, plataformas virtuais e recursos tecnológicos de fabricação digital, são trabalhados na etapa online: o conceito de pensamento computacional segundo Wing (2011); um panorama da Robótica Educacional no Brasil e seus principais desafios; o desenvolvimento de práticas pedagógicas, como plano de aula, sequências didáticas e projetos interdisciplinares com a utilização dos recursos trabalhados ao longo do curso.

O curso para professores foi idealizado para formar três turmas de profissionais da educação ao longo dos anos de 2022, 2023 e 2024. No primeiro ano, o curso ofereceu 20 vagas. A turma foi composta por quinze profissionais da rede estadual e cinco tutores do projeto. Na segunda fase, quatro professores da rede municipal de Vitória participaram da etapa presencial do curso, tendo sido oferecidas 5 vagas. No ano de 2023, com aumento do número de vagas, a turma foi composta por quinze professores da rede estadual, cinco profissionais da rede municipal de Vitória e cinco profissionais da rede municipal de Serra. Em 2024, foram ofertadas 25 vagas, sendo 15 para a rede estadual, 5 para a rede municipal de Vitória e 5 para professores do município de Mantenópolis. O período de realização das etapas online e presencial de cada turma, ocorreu da forma: turma 1 - 07/11/2022 a 25/06/2023; turma 2 - 03/07/2023 a 10/11/2023; e, turma 3 - 20/03/2024 a 09/08/2024, levando-se em conta os calendários das redes de ensino envolvidas, recessos e períodos de férias escolares.

4 DESENVOLVIMENTO

Ao longo dos três anos de execução, o curso certificou 45 participantes e alcançou 19 municípios do Espírito Santo, distribuídos entre o interior e a região metropolitana: Barra de São Francisco,

Figura 01: Participantes da Turma 1 na 1ª etapa presencial do curso



Os discentes realizaram atividades sobre as metodologias de ensino e tecnologias estudadas e envolvidas no curso. As atividades relacionadas às metodologias de ensino propostas se deram por meio de fóruns de discussão, de forma que houve bastante troca de informações entre os participantes em cada uma das três turmas. Ao longo do tempo, as atividades foram aperfeiçoadas, outras metodologias de ensino foram incorporadas ao curso, como a Resolução de Problemas e o Ensino por Investigação (Santos; Oliveira, 2024). O quadro abaixo mostra os assuntos teóricos e metodológicos explorados nas etapas online em cada uma das edições do curso.

Quadro 02 – Conteúdos Teóricos e Metodológicos trabalhados nas turmas 1, 2 e 3

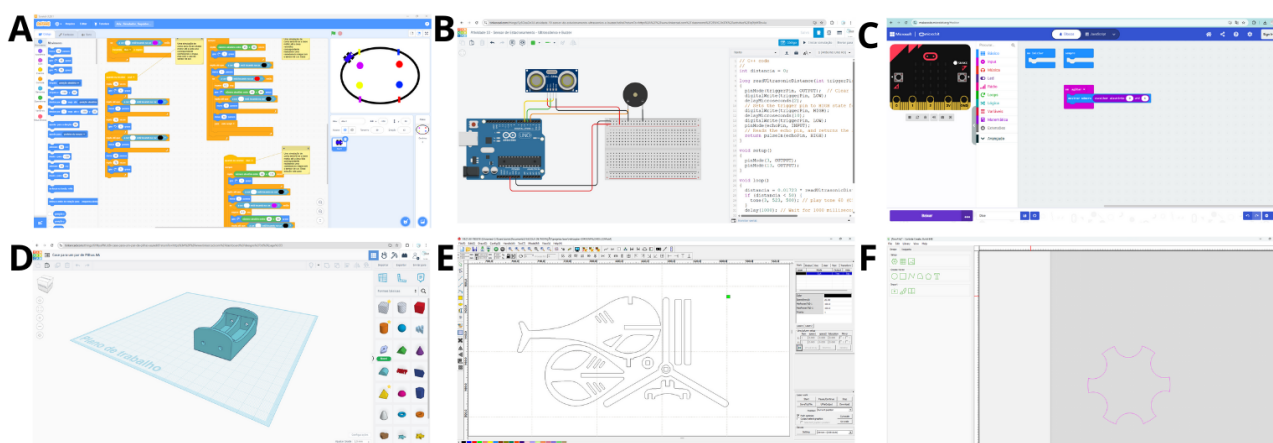
Turma 1	Turma 2	Turma 3
Educação 5.0	Educação 5.0	Metodologias Ativas
Pensamento Computacional	Pensamento Computacional	Robótica Educacional
Robótica Educacional	Robótica Educacional	Pensamento Computacional
Educação Maker	Metodologias Ativas	Educação maker
Metodologias Ativas	Sala de Aula Invertida	Aprendizagem Baseada em Projetos
Sala de Aula Invertida	Educação Maker	Ensino por Investigação
Aprendizagem Baseada em Projetos		Resolução de Problemas

Fonte: Autoria própria.

Uma das atividades teórico-metodológicas desenvolvidas na etapa online buscou promover reflexões acerca do Ensino por Investigação na RE. Após a leitura do texto de Sasseron (2014), os cursistas consideraram o projeto de construção de um irrigador automático com Arduino no ambiente escolar. Levando-se em consideração a aprendizagem por investigação ao longo do projeto, os participantes deveriam apontar pelo menos um problema e os passos para sua resolução de acordo com os processos de observação e coleta de dados, levantamento e teste de hipóteses, construção de modelos e explicações. Foram apontados problemas distintos relacionados a automação do processo, bem como a conteúdos curriculares de Ciências e Matemática.

As atividades tecnológicas no AVA utilizaram softwares offline e online ilustrados na imagem abaixo. No eixo programação e robótica - *Scratch* (A), *TinkerCAD* (B), *MakeCode* (C) e *Wokwi*, já no eixo fabricação digital - *TinkerCAD* (D), *RD Works* (E) e *Carbide Create* (F). As atividades foram enviadas pelo AVA ou verificadas pelo tutor e professores na turma do *TinkerCAD*.

Figura 02: Softwares de programação e fabricação digital utilizados no curso



Fonte: Elaborado pelos autores

Um projeto desenvolvido na segunda etapa presencial envolveu a construção de uma base motriz com Arduino guiada por smartphone via aplicativo genérico de controle remoto bluetooth. O circuito foi testado com o TinkerCAD e programado no software Arduino. O diferencial da atividade

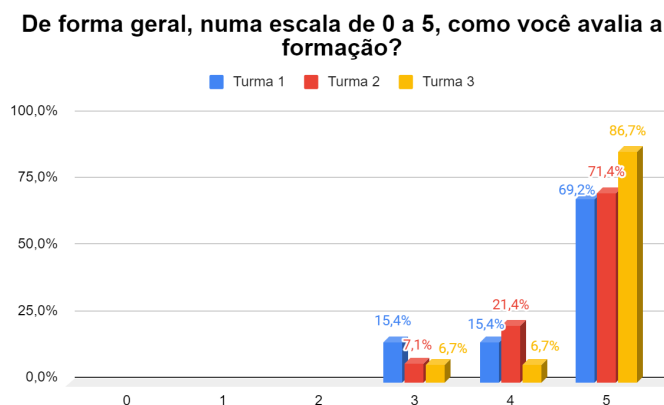
foi a utilização de técnicas de fabricação digital com impressoras 3D e cortadora a laser para produção do chassi e acessórios do carro. Para modelagem 3D foi usado o 123D Design, para o fatiamento 3D o Ultimaker Cura, e para o corte a laser, o software RD Works. A fabricação digital integrada à RE tem potencial para ampliar as possibilidades de soluções dos problemas e engajar os participantes em processos de investigação.

No último módulo, os participantes enviaram o planejamento de uma prática pedagógica (plano de aula, sequência didática ou projeto) utilizando as tecnologias e temas do curso. Os cursistas foram orientados a articular pelo menos dois pilares da robótica (mecânica, eletrônica e programação) na elaboração da sua atividade. Foram estimulados a relacionar a atividade prática à aprendizagem de algum conteúdo curricular, trazendo os objetivos de aprendizagem e habilidades conforme documentos oficiais vigentes (BNCC e Currículo da rede de ensino). Além disso, foram orientados a utilizar diferentes tecnologias desenvolvidas no curso como os *kits*, simuladores, *softwares* e equipamentos de fabricação digital.

A avaliação do curso pelos participantes aconteceu com o uso de diferentes estratégias e momentos. Ao final de cada etapa presencial é realizada uma avaliação coletiva das atividades da semana, onde os professores destacam aspectos positivos e sugerem melhorias em relação à metodologia, ritmo e tempo de execução do curso, e infraestrutura. Nesse momento, os professores também podem destacar aspectos positivos e negativos das etapas online, por exemplo, como os materiais e atividades auxiliam ou não o desenvolvimento das semanas presenciais. Além dessa roda de conversa e avaliação coletiva, é disponibilizado um formulário para avaliação anônima. Esse formulário tem por objetivo capturar informações mais precisas sobre a metodologia, ritmo, carga horária, tecnologias e infraestrutura, bem como aspectos nem sempre mencionados no coletivo, como autoavaliação da participação, anseios e expectativas de aprendizagem.

Abaixo, apresenta-se um gráfico construído a partir da avaliação geral da formação (carga horária, assuntos, tecnologias, infraestrutura, etc) realizada pelos cursistas. Foi utilizada uma escala de 0 a 5, onde 0 significa ruim e 5 significa excelente.

Figura 03: Avaliação geral do curso pelos participantes das turmas 1, 2 e 3



Fonte: Elaborado pelos autores

Observa-se que a avaliação dos cursistas em relação aos critérios apresentados melhorou ao longo do período de execução do curso, 2022 a 2024, conforme as implementações das sugestões e planejamento da equipe executora. Realizou-se uma síntese do processo de avaliação realizado pelos cursistas após a participação nas duas fases do curso, a partir das respostas discursivas do formulário de avaliação e momentos de avaliação coletiva. Parte desses resultados são apresentados na última seção deste relato de experiência.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As experiências e avaliações coletivas realizadas com os participantes, tanto nas etapas online quanto nas etapas presenciais, trouxeram melhorias para o curso. Entre as solicitações dos cursistas que colaboraram para a elaboração de recursos da formação e mudanças na estrutura e organização, destacam-se: o uso de outras metodologias de ensino, solicitações de mais materiais de estudo *online* para os temas da fabricação digital, como modelagem e impressão 3D; elaboração de mais vídeos sobre os temas; e, uso do *kit Micro:Bit* na 1ª fase do curso.

Em relação às metodologias de ensino, a Turma 1 sugeriu que as etapas online antecedessem as etapas presenciais, possibilitando o contato dos cursistas com as metodologias de Resolução de Problemas, Aprendizagem Baseada em Projetos e os recursos tecnológicos, a fim de aumentar o

aproveitamento da semana presencial. A sugestão foi acolhida pela equipe organizadora da formação, reestruturando-a na perspectiva da Sala de Aula Invertida, com implementação na segunda turma do curso.

Em relação ao uso dos *kits* de Robótica Educacional nas etapas presenciais, a Turma 2 ressaltou que a segunda etapa utilizou muitos recursos, o *Micro:Bit*, o *Arduino* e o *ESP 32*, sobrecarregando as atividades da semana. A sugestão foi agrupar as plataformas pela semelhança da linguagem de programação, deixando na etapa 1 os *kits LEGO Spike Prime* e *Micro:Bit*, por utilizarem linguagem de programação em blocos, e as placas *Arduino* e *ESP 32* na etapa 2, por utilizarem a mesma linguagem de texto (C++) e a mesma interface de programação. A sugestão foi acolhida pela equipe organizadora da formação que a implementou na terceira turma do curso.

Ademais, as avaliações dos cursistas e a realização das atividades têm contribuído para a melhoria dos materiais didáticos do curso que foram integrados a um *Massive Open Online Course (MOOC)*. Cabe ressaltar que a cada experiência de ajustes e reaplicação desse processo formativo, fica latente a importância da criação de um grupo de estudos em Robótica Educacional que reforce o trabalho iniciado no curso, nas dimensões teórico-metodológicas, tecnológicas e possíveis conexões com o currículo para o desenvolvimento de práticas pedagógicas com o uso da robótica. A promoção do grupo de estudos também tem o potencial de acompanhamento da replicação do processo formativo pelos egressos em seus municípios de origem. É importante destacar que a última oferta desse curso, a promoção de um grupo de estudos, bem como a produção de um *MOOC* com a síntese deste percurso, configura o produto educacional da pesquisa de doutorado do primeiro autor.

6 REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2017.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Base Nacional Comum - Formação**. Brasília, DF, 2019.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Computação: complemento à Base**. Brasília, DF, 2022.

DEWEY, J. **Vida e Educação**. São Paulo: Nacional, 1950.

FERNANDES, N.M. M. C. **INTEGRAÇÃO ENTRE A ROBÓTICA EDUCACIONAL E A ABORDAGEM STEAM**: identificação da área de oportunidade e desenvolvimento de protótipos. 2022. 82 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação, Programa de Pós- Graduação Profissional em Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2022.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 27 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIL, Antônio Carlos. **Metodologia do ensino superior**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2017.

HOLANDA, Leandro; BACICH, Lilian. **A aprendizagem baseada em projetos e a abordagem STEAM**. Porto Alegre: Grupo A, 2020.

LIBÂNEO, J. C. **Organização e Gestão da Escola**. Teoria e Prática. Goiânia: Alternativa, 2004.

MATARIĆ, Maja J.. **Introdução à Robótica**. São Paulo: Editora Unesp/Blucher, 2014 (367 p.)

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. (Orgs). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

PAIVA, V. L. M . O. A formação do professor para uso da tecnologia. In: SILVA, K.. A.; DANIEL, F. G.; KANEKO-MARQUES, S. M.; SALOMÃO, A. C. B. (Orgs) **A formação de professores de línguas: novos olhares**. Campinas, SP: Pontes Editores, v.2, 2013. pg. 209-230.

PAPERT, S. **Mindstorms: Computers, children, and powerful ideas**. Basic Books. 1980.

PIAGET, J. **O nascimento da inteligência na criança**. 3.ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

RICHT, Adriana. Formação de Professores em Tecnologias Digitais: desdobramentos nas práticas escolares em face do Programa Um Computador por Aluno. **Uni-pluriversidad**, v. 14, n. 3, p. 81-93, 2014.

ROCHA, S. S. D. O uso do computador na educação: a informática educativa. **Revista Espaço Acadêmico**, n. 85, jun. 2008. Disponível em:
<http://www.espacoacademico.com.br/085/85rocha.pdf>. Acesso em: 25 de fev. de 2025.

SANTOS, D. M. dos; OLIVEIRA, M. G. de. A robótica educacional na formação continuada de professores da educação básica. In: **CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CONEDU)**, 11., 2024, Revista Eletrônica Sala de Aula Foco,ISSN 2316-7297–Volume 14,Número 2,pág. 87 - pag. 99, 2025.

Campina Grande. Anais [...]. Campina Grande: Realize Editora, 2024. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2024/TRABALHO_COMPLETO_EV200_MD4_ID_12764_TB5559_27102024190126.pdf. Acesso em: 25 de fev. de 2025.

SASSERON, L. H. Fundamentos Teórico-Metodológico para o Ensino de Ciências: a Sala de Aula. O Ensino Por Investigação: pressupostos e práticas In: **Licenciatura em Ciências USP/UNIVESP**. 2014, pag. 116-124.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez/Autores Associados, 1985.

VALENTE, J. A. Por quê o computador na educação? In: VALENTE, José Armando (Org.). **Computadores na educação: liberando a mente**. Campinas, SP: Gráfica da UNICAMP, 1991. p. 1-25.

VITÓRIA. Centro de Ciência, Educação e Cultura/Gerência de Formação e Desenvolvimento em Educação/Secretaria de Educação (CCEC/GFDE/SEME). **Escola de Inovação: Projeto Pedagógico e ações para o ano de 2021**. Vitória: 2021.

VYGOTSKY. L.S. **A formação social da mente**. SP, Martins Fontes. 1989.

WING, J. **Research notebook: computational thinking – what and why?** The link. Pittsburgh: Carnegie Mellon, 2011.