

POTENCIALIZANDO PROJETOS STEAM NO ENSINO TÉCNICO INTEGRADO AO MÉDIO: UMA EXPERIÊNCIA COM CAMPEONATO DE ROBÓTICA

Adriana Aparecida de Lima TERÇARIOL, Universidade Nove de Julho (UNINOVE)

Ingrid Santella EVARISTO, Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SEDUC-SP)/Universidade Nove de Julho (UNINOVE)

Rafael de Souza OLIVEIRA, Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETPS)/Universidade Nove de Julho (UNINOVE)

Thaís de Almeida ROSA, Universidade Nove de Julho (UNINOVE)

Eixo Temático 6

Agência Financiadora: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq
atercariol@gmail.com

Resumo

O presente artigo se constitui como um recorte do projeto de pesquisa: “Educação STEAM: UMA CONSTRUÇÃO COLABORATIVA COM A ROBÓTICA EDUCACIONAL SUSTENTÁVEL”, Esse projeto apresenta como principal objetivo analisar como as escolas públicas brasileiras que atuam na Educação Básica, especificamente, em cursos técnicos integrados ao ensino médio podem viabilizar uma arquitetura pedagógica, voltada à Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), integrada a uma abordagem STEAM, para a articulação da robótica educacional sustentável nas práticas pedagógicas. Diante desse cenário, neste artigo, descreve-se uma experiência com o uso da robótica criativa e sustentável em uma escola pública situada em Santana de Parnaíba, localizada na Zona Oeste da Região Metropolitana de São Paulo, vinculada ao Centro Paula Souza (CPS), com o propósito de se evidenciar possíveis encaminhamentos com a robótica educacional em prol de práticas mais inovadoras e contextualizadas nesse segmento de ensino. Considerou-se como participantes uma turma de estudantes do Ensino Técnico integrado ao Médio, que estavam frequentando o curso de Desenvolvimento de Sistemas, disciplina de Sistemas Embarcados, na área de Tecnologias da Informação. A experiência com o desenvolvimento de um Campeonato de Robótica, que ocorreu em 2022 e 2023, por meio de um Duelo de Bexigas nessa escola parceira evidenciou que é possível a partir de práticas colaborativas, mobilizadas pela ABP em uma perspectiva STEAM, motivar e envolver os estudantes na resolução de problemas e superação de desafios com o uso de dispositivos tecnológicos e outros recursos sustentáveis, promovendo assim a aproximação dos estudantes com a robótica educacional.

Palavras-chave: Robótica Educacional; Ensino Técnico Integrado ao Médio; Projetos STEAM.

1. Introdução

Percebe-se, pelas informações apresentadas nas pesquisas realizadas pelos pesquisadores Teixeira (2019), Afecto (2020) e Guazzelli (2021), vinculados ao Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital (GRUPETeC) - (CNPq/Uninove/SP), entre outras, a urgência pela busca de novas abordagens pedagógicas e metodologias mais ativas e criativas para que a formação profissional ofertada, em especial, no segmento do Ensino Médio, possa proporcionar processos formativos que ultrapassem a dimensão meramente técnica, favorecendo uma formação integral dos alunos.

Vale considerar, que o modelo de Educação Básica de Nível Médio até o ano de 2004 apresentava uma perspectiva dualista, uma vez que se preocupava prioritariamente com “um ensino propedêutico, destinado a preparar o educando apenas para acesso ao Nível Superior de Ensino; ou se destinava a uma formação de caráter técnico-profissional, aliando à Educação Básica o ideário da preparação para atender ao mercado de trabalho” (SANTOS; NUNES; VIANA, 2017, p. 518). Segundo esses autores, depois desse período um novo modelo de cursos de Nível Médio, denominado de “Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio” ou “Ensino Médio Integrado”, surgiu no país. A partir disso, esse segmento de Educação passou a ser oferecido exclusivamente àqueles estudantes que já tinham “concluído o Ensino Fundamental, sendo o curso planejado de modo a conduzir o aluno à habilitação profissional técnica de nível médio, na mesma instituição de ensino, contando com a matrícula única para cada aluno” (BRASIL, 2004, art. 4º apud SANTOS; NUNES; VIANA, 2017, p. 518).

O Ensino Médio Integrado propicia com que os alunos curse disciplinas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) - Arte, Biologia, Educação Física, Filosofia, Física, Geografia, História, Língua Portuguesa, Língua Estrangeira, Matemática, Química e Sociologia, de modo articulado com outras disciplinas técnicas ofertadas, especificamente, para a promoção da formação profissional, como por exemplo: Técnicas de Programação e Algoritmos, Sistemas Embarcados, Programação de Aplicativos Mobile, Desenvolvimento de Sistemas, Topografia, Desenho Técnico, Gestão do Agronegócio, Mecânica etc. Esses cursos devem atender à demanda de oferecer uma formação básica e técnica simultaneamente, buscando acabar com o “conflito existente em torno do papel da escola, de formar para a cidadania ou para o trabalho produtivo [...]” (RAMOS, 2005, p. 106 apud SANTOS; NUNES; VIANA, 2017, p. 518).

Ao considerar que “trata-se de um único curso, com projeto pedagógico único, com proposta curricular única, [...], todos os seus componentes curriculares devem receber tratamento integrado, nos termos do projeto pedagógico da instituição de ensino” (BRASIL, 2004, p. 08). Entende-se como fundamental e importante as parcerias entre escolas públicas que possuem Curso Técnico integrado ao Ensino Médio e Instituições de Ensino Superior, com a intenção de auxiliar as primeiras a consolidarem a formação técnica voltada para o trabalho produtivo sem deixar de incluir uma formação mais integral que propicie o desenvolvimento de valores essenciais ao exercício da cidadania por parte dos alunos.

No entanto, essa perspectiva mais global de formação implica mudanças de paradigmas educacionais e conseqüentemente a ousadia para a consolidação de novas práticas pedagógicas no âmbito escolar, no caso, por parte das escolas de Educação Básica, em especial, de Ensino Técnico integrado ao Médio, como por exemplo práticas

que contemplem a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), em uma perspectiva STEAM, voltada ao uso da robótica criativa e sustentável.

Nesse sentido, o presente artigo se constitui como um recorte do projeto de pesquisa intitulado: “Educação STEAM: UMA CONSTRUÇÃO COLABORATIVA COM A ROBÓTICA EDUCACIONAL SUSTENTÁVEL”, apoiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Universidade Nove de Julho (Uninove). Esse projeto apresenta como principal objetivo analisar como as escolas públicas brasileiras que atuam na Educação Básica, especificamente, em cursos técnicos integrados ao ensino médio podem viabilizar uma arquitetura pedagógica, voltada à Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), integrada a uma abordagem STEAM, para a articulação da robótica educacional sustentável nas práticas pedagógicas.

Diante desse cenário, neste artigo, descreve-se uma experiência com o uso da robótica criativa e sustentável em uma escola pública situada em Santana de Parnaíba, localizada na Zona Oeste da Região Metropolitana de São Paulo, vinculada ao Centro Paula Souza (CPS), com o propósito de se evidenciar possíveis encaminhamentos com a robótica educacional em prol de práticas mais inovadoras e contextualizadas nesse segmento de ensino. Nesse contexto, considerou-se como participantes uma turma de estudantes do Ensino Técnico integrado ao Médio, que estavam frequentando o curso de Desenvolvimento de Sistemas, disciplina de Sistemas Embarcados, na área de Tecnologias da Informação. A seguir, descreve-se a experiência com o desenvolvimento de um Campeonato de Robótica, que ocorreu em 2022 e 2023, por meio de um Duelo de Bexigas nessa escola parceira.

2. Apresentação de um Campeonato de Robótica: Duelo de Bexigas

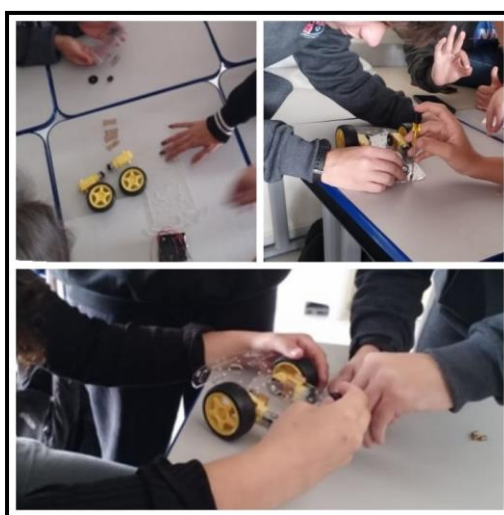
O projeto “Campeonato de Robótica” desenvolvido no primeiro semestre de 2022, teve por finalidade introduzir a robótica educacional no processo de ensino e aprendizagem, em especial, na disciplina de Sistemas Embarcados, ofertada no curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas Integrado ao Ensino Médio, em uma escola técnica situada no município de Santana de Parnaíba. O objetivo da proposta foi favorecer o acesso à tecnologia, especialmente, à dispositivos robóticos, de forma a proporcionar a compreensão de seus benefícios em todas as áreas de conhecimentos. As atividades foram pautadas no plano de curso, Habilitação Profissional de Técnico em Desenvolvimento de Sistemas Integrado ao Ensino Médio, do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. Foram disponibilizados, por meio do projeto CNPq¹,

¹ “A Robótica, o Pensamento Computacional e as Tecnologias Digitais na Educação Básica: Potencializando Aprendizagens e Competências em Processos de Ressignificação do Ensino de Ciências”, desenvolvido entre novembro de 2019 e outubro de 2022, com o financiamento do CNPq,

para a unidade escolar 4 *kits* completos para montagem dos robôs, sendo 2 *kits* Arduino Kids² e 2 *kits* Arduino Robótica Iniciante com APP para Smartphone – *Eletrogate*³.

A proposta girou em torno da realização de atividades guiadas com o objetivo de preparar os estudantes para resolverem questões do seu cotidiano, com estratégias experimentais assentadas em suas experiências, vivências, conhecimentos prévios, recreação, trabalho colaborativo, criatividade, organização, persistência e interesse na resolução de situações-problema, uma das premissas da rede de ensino. Além de exercitar o trabalho colaborativo e em equipe foi possível abordar conceitos das disciplinas de Física e Matemática nas montagens dos chassis (estrutura de suporte de um objeto artificial, que suporta, estruturalmente, o objeto em sua construção e função), conforme figura 1.

Figura 1: Montagem da estrutura dos chassis/Robôs.



Fonte: Arquivo do grupo de pesquisa GRUPETeC.

Após desenvolvidos os protótipos dos robôs, foi possível entender a comunicação *Bluetooth* com o Arduino, ou seja, o módulo *Bluetooth* é uma maneira interessante de

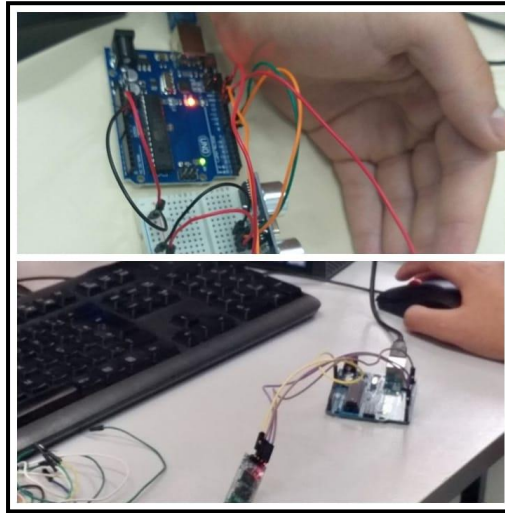
a partir da Chamada Universal MCTIC/CNPq – Edital nº 05/2019 – Programa Ciência na Escola – Ensino de Ciências na Educação Básica, e apoio da Universidade Nove de Julho (UNINOVE/SP).

² O kit Arduino kids é composto por: 01 Placa Uno R3; 01 Cabo USB 2.0 de 30cm; 01 Kit Chassi 2 Rodas; 01 Ponte H L298N; 01 Módulo Bluetooth HC-06; 01 Micro Servo 9g SG90; 01 Buzzer Ativo 5V; 01 Módulo Sensor de Distância Ultrassônico HC-SR04; 01 Suporte Para Sensor Ultrassônico Hc-sr04; 10 Jumpers Macho/Fêmea 20cm; 10 Jumpers Macho/Macho 20cm; 01 Protoboard 400 Pontos; 01 Adaptador de Bateria 9V; 02 LED Vermelho; 02 LED Amarelo; 02 LED Verde; 02 LED Azul; 02 LED Branco Alto-Brilho; 10 Resistor 1K; 10 Resistor 10K; 10 Resistor 22K; 10 Resistor 330R; 05 Chave Tátil (Push-Button).

³ O Kit Arduino Robótica Iniciante com APP para Smartphone – *Eletrogate*, contém os seguintes dispositivos: 01 Placa Uno R3; 01 Cabo USB 2.0 de 30cm; 01 Kit Chassi; 2 Rodas; 01 Ponte H L298N; 01 Módulo Bluetooth HC-06; 10 Jumpers Macho/Fêmea; 10 Jumpers Macho/Macho; 01 Led Difuso; 01 Mini Protoboard; 01 Mini Chave Liga/Desliga; 01 Adaptador de Bateria 9V; 01 Resistor 10K; 01 Resistor 22K; 01 Resistor 330R.

controlar os projetos a distância, seja por meio de aplicativos ou do próprio Arduino, pode-se comunicar com esse módulo e criar sistemas que não precisam de fios. Assim, o professor mostrou aos estudantes como programar sistemas para microcontroladores, sensores, sons, interruptores e comunicação serial, conforme figura 2.

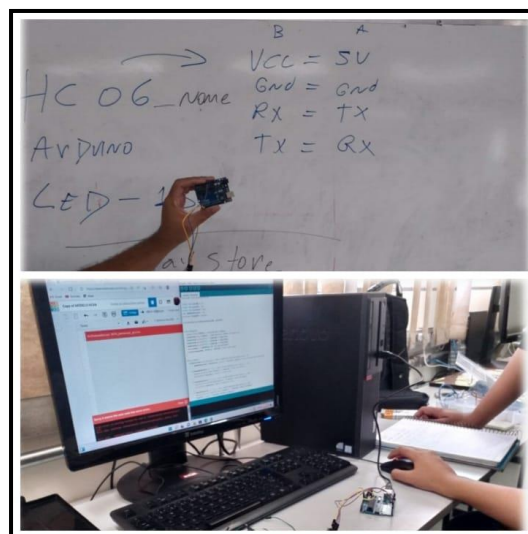
Figura 2: Programação de sistemas para microcontroladores.



Fonte: Arquivo do grupo de pesquisa GRUPETeC.

Feita a programação do sistema, chegou o momento de entender como funciona a comunicação *Bluetooth* com o Arduino. Nesse momento, foram realizados muitos testes e estímulos para o desenvolvimento do raciocínio lógico dos estudantes, conforme a figura 3.

Figura 3: Raciocínio Lógico na Programação.



Fonte: Arquivo do grupo de pesquisa GRUPETeC.

Desenvolvidas as devidas programações, os estudantes puderam aprender a soldar para finalizar seu protótipo, conforme demonstra a figura 4.

Figura 4: Aprendizagem de solda.



Fonte: Arquivo do grupo de pesquisa GRUPETeC.

Após todas as etapas de montagem e programação, esteticamente, o protótipo foi finalizado, conforme a figura 5, a seguir.

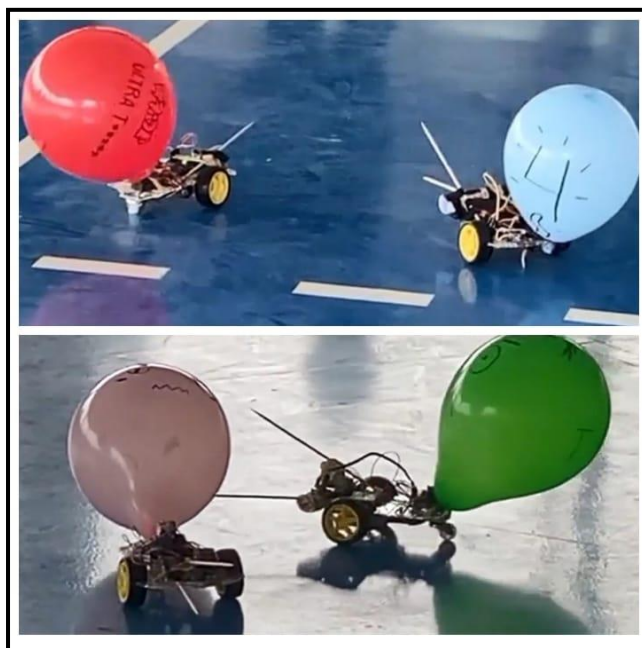
Figura 51: Protótipo finalizado.



Fonte: Arquivo do grupo de pesquisa GRUPETeC.

Após toda execução, no dia 09 de junho de 2022, foi realizado o 1º Campeonato de Robótica na Unidade Escolar, na cidade de Santana de Parnaíba - SP. Os protótipos receberam em sua base frontal um palito e uma bexiga. O objetivo desse campeonato era perfurar a bexiga do adversário, conforme demonstra a figura 6.

Figura 2: Campeonato de Robótica.



Fonte: Arquivo do grupo de pesquisa GRUPETeC.

O projeto Campeonato de Robótica se mostrou exitoso e estimulante aos estudantes ao criarem soluções em grupos, o que possibilitou o debate de ideias, levantamento de hipóteses e pontos, contrapontos e consensos. Além disso, oportunizou-se aos estudantes o desenvolvendo de competências não apenas cognitivas e habilidades socioemocionais, como por exemplo a oratória, o trabalho colaborativo, a autoestima, a concentração, a proatividade, a gestão de tempo e recursos, bem como a interdisciplinaridade presente no projeto.

Vale complementar, que esse Campeonato, assim como no ano passado (2022), ocorreu em uma segunda edição no segundo semestre de 2023, desenvolvendo-se novamente no formato de "Duelo de Bexigas", uma modalidade que se tornou oficial no Centro Paula Souza, tendo essa ETEC de Santana de Parnaíba, como referência nessa categoria. Com a contribuição da Associação de Pais e Mestres (APM) e o apoio de

empresas parceiras, a escola adquiriu novos kits de robótica, que permitiram ampliar o horizonte tecnológico e o trabalho não só com o Arduino, mas também com ESP32⁴.

Neste ano, inovou-se ao integrar conteúdos que enriqueceram as aulas do componente curricular Sistemas Embarcados. O destaque foi a participação dos alunos do período noturno, que, muitos pela primeira vez, tiveram contato com a eletrônica. Essa abordagem dinâmica tornou o aprendizado mais envolvente, mostrando a eles como *softwares* embarcados controlam circuitos eletrônicos e, por extensão, como poderiam ser aplicados em robôs. Outra novidade adotada para a edição de 2023 foi a adoção de baterias ao invés de pilhas. Não apenas isso, os estudantes construíram carregadores para essas baterias diretamente nos robôs. Tal feito interligou o aprendizado de conceitos de física à programação em C++. Diversificou-se ainda mais a experiência ao explorar diferentes redes de comunicação entre dispositivos, como a comunicação serial *Bluetooth* e o protocolo ESPNOW⁵, nativos nas placas ESP32 com o microcontrolador da *Espressif*.

A partir disso, ao longo de um bimestre, a jornada no universo da robótica foi intensa e meticulosamente estruturada. A seguir, detalha-se cada passo dessa trajetória:

- Passo 1 - Formação das Equipes: antes de qualquer ação prática, a primeira etapa foi a formação das equipes. Essa foi uma oportunidade valiosa para os alunos reconhecerem seus pontos fortes e aprenderem a importância do trabalho colaborativo. Definindo as equipes, puderam distribuir as responsabilidades, de acordo com as habilidades de cada membro.
- Passo 2 - Aulas de Eletrônica Básica: antes de iniciar a montagem, os alunos participaram de aulas introdutórias de eletrônica. Nessas aulas foram abordados conceitos básicos, como a compreensão de circuitos, manuseio de componentes e uso adequado de ferramentas como o ferro de solda.
- Passo 3 - Montagem dos Robôs: com o conhecimento adquirido nas aulas de eletrônica, os estudantes iniciaram a fase de montagem mecânica e eletrônica dos robôs. Cada peça, cada circuito e cada conexão foram meticulosamente organizados e montados.
- Passo 4 - Programação: paralelamente à montagem, os alunos foram introduzidos ao universo da programação. Foram abordadas desde lógicas básicas até linguagens específicas necessárias para “dar vida” aos robôs.

⁴ O ESP 32 é uma placa de desenvolvimento, assim como o Arduino, porém seu microprocessador é mais potente, além de contar com *Wi-Fi* e *Bluetooth* já integrados.

⁵ O ESP-NOW é um protocolo desenvolvido pela empresa Chinesa Espressif Sistemas, e permite que vários dispositivos se comuniquem entre si sem utilizar a rede Wi-Fi padrão. Outras informações consultar: <https://www.fvml.com.br/2020/01/o-que-e-esp-now-e-como-funciona-codigo.html>

- Passo 5 - Compreensão das Redes Utilizadas: em um mundo cada vez mais conectado, entender as redes de comunicação é crucial. Os alunos aprenderam sobre diferentes protocolos e métodos de comunicação, como *Bluetooth* e *ESPNOW*, nativos no ESP32.
- Passo 6 - Programação dos Dispositivos: com um melhor entendimento sobre as redes, os alunos avançaram pelo intrincado mundo da programação dos dispositivos. Cada linha de código foi cuidadosamente escrita e testada, garantindo que os robôs funcionassem, de maneira eficiente e eficaz.
- Passo 7 - Testes e Ajustes Finais: após a montagem e programação, partiu-se para a fase de testes. Aqui, as equipes tiveram a oportunidade de observar seus robôs em ação, fazer ajustes necessários e se prepararem para o Campeonato. Na fase de testes houve motivação por parte dos alunos e empolgação no momento em que controlavam seus robôs, tanto no laboratório de informática quanto na tão almejada sala *maker*.
- Passo 8 - Reflexão e *Feedback*: ao final do bimestre, houve um momento de reflexão. Cada equipe compartilhou suas experiências, desafios enfrentados e as lições aprendidas, solidificando ainda mais seu aprendizado e preparando-se para desafios futuros.

Finalmente, no sábado de 30 de setembro de 2023, foi realizado o segundo Campeonato de Robótica nessa ETEC. A experiência desenvolvida no ano anterior foi valorizada e ampliada, proporcionando novos horizontes para toda a comunidade escolar. A repercussão dessa iniciativa ganhou reconhecimento e notoriedade dentro da instituição Centro Paula Souza, consolidando como marco a participação dessa escola na história da robótica educacional nessa rede de ensino.

3. Conclusões

Sabe-se da importância do domínio da tecnologia e da capacidade de inovar para uma inserção eficaz no mundo do trabalho contemporâneo. Nesse sentido, entende-se que é preciso aprofundar as competências no currículo da Educação Básica, da Educação Infantil ao Ensino Médio, incluindo o Ensino Técnico integrado ao Médio. Avançando nessa linha e dando um destaque ao segmento de ensino contemplado neste projeto de pesquisa, explicita-se a Resolução CNE/CP Nº 1, de 5 de janeiro de 2021, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional e Tecnológica, uma vez que nessa diretriz se expressa no artigo 2 que: “A Educação Profissional e Tecnológica é modalidade educacional que perpassa todos os níveis da educação nacional, integrada às demais modalidades de educação e às dimensões do trabalho, da ciência, da cultura e da tecnologia [...]” (BRASIL, 2021, [s.p.]).

A partir disso, pode-se compreender que há a necessidade de incentivar a continuidade das aprendizagens já garantidas na Educação Infantil e Fundamental, no entanto, é essencial buscar entrelaçar profundamente estes conhecimentos às dimensões do trabalho, ciência, cultura e tecnologia, a partir do Ensino Médio. Na contemporaneidade, torna-se primordial proporcionar o acesso às novas tecnologias para que os estudantes sejam inseridos de forma equitativa na sociedade deste e do próximo século, na qual eles serão sujeitos ativos e transformadores. Os estudos também demonstram que para tornar esse cenário real é fundamental pensar na forma cujo conhecimento chegará aos estudantes. Professores, escolas e gestores devem considerar as “diferentes formas de produção, dos processos de trabalho e das culturas a elas subjacentes, requerendo formas de ação diferenciadas” (BRASIL, 2021, [s/p]).

Nesse sentido, propor e oferecer recursos tecnológicos e novas abordagens de ensino como a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) por meio de um princípio teórico transdisciplinar como a STEAM, darão aos estudantes a oportunidade de construir conexões entre diferentes campos do conhecimento como ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática, materializando seus desejos e os objetos de suas criações, de forma que eles apreendam, aprimorem, personalizem e compartilhem os conhecimentos internalizados. Como resultado, cumpre-se o artigo 24, da Resolução CNE/CP Nº 1, inciso X, que assegura a necessidade do “incentivo à inovação por meio de metodologias que estimulem o protagonismo do estudante na área de atuação profissional”. (BRASIL, 2021, [s/p]).

Além disso, cabe destacar, que o encaminhado adotado e mencionado nas experiências relatadas neste estudo, promoveu a organização e o comprometimento de todos, não apenas para a construção dos robôs, mas também para o sucesso no trabalho em equipe, ao longo de todo o processo. Os alunos aprenderam que, em projetos complexos que ocorrem em uma perspectiva STEAM, a colaboração é a chave para o sucesso.

Desta forma, ao se utilizar abordagens inovadoras e integradas às necessidades da sociedade contemporânea, privilegiando itinerários formativos diferenciados, respeitando os interesses dos estudantes em seus contextos sociais, pode-se inferir que a formação técnica integrada ao Ensino Médio promoverá a inovação em todas as suas vertentes, especialmente a tecnológica, social e de processos, tornando os estudantes ativos e parte responsável pela transformação do meio em que vivem.

4. Agradecimentos

Agradecemos o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e parceria com a Universidade Nove de Julho (Uninove), para que

este estudo fosse efetivado. Lembramos também da importância do envolvimento dos docentes, equipe gestora, estudantes e empresas parceiras, que colaboraram com o desenvolvimentos das práticas relatadas. E dos pesquisadores do GRUPETeC (Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital – CNPq/Uninove), que contribuíram com os registros desses processos.

5. Referências

BRASIL, Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 1, de 5 de janeiro de 2021. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica.** Disponível em: https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_RES_CNECPN12021.pdf?query=vida%20escolar. Acesso em: 14 abr. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base.**, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 14 abr. 2023.

GUAZZELLI, D. C. H. R. **Design de games para a aprendizagem: análise das contribuições dos estudantes da educação profissional.** 2021. 202 f. Doutorado em EDUCAÇÃO. UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO, São Paulo.

TEIXEIRA, L. S. **A aprendizagem baseada em projetos no curso técnico de informática: potencialidades e desafios.** 2019. 188 f. Mestrado Profissional em Gestão e Práticas Educacionais. UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO, São Paulo.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** São Paulo: Cortez, 2002.

SANTOS, F. P.; NUNES, C. M. F.; VIANA, M. C. V. A Busca de um Currículo Interdisciplinar e Contextualizado para Ensino Técnico Integrado ao Médio. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 31, n. 57, p. 517 - 536, abr. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/6MmqbCYpwYF3fwvS6HQGmwS/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 14 abr. 2023.

PIMENTA, S. G. Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu significado a partir de experiências com a formação docente. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 521-539, set./dez. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/ep/v31n3/a13v31n3.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2023.