



ROBÓTICA EDUCACIONAL E CULTURA MAKER: PROMOVENDO A VINCULAÇÃO ENTRE A EDUCAÇÃO BÁSICA E SUPERIOR

Pricila Kohls-Santos¹
Klesia de Andrade Matias²
Suzana de Oliveira Carneiro³
Ketlen Rebeca da Silva dos Santos⁴
Arthur Afonso Fernandes Leão⁵

Resumo: Este artigo tem como objetivo investigar a integração entre a educação básica e superior por meio da robótica educacional e da cultura maker, desenvolvido no âmbito do projeto StayTech Edu. O projeto, busca desenvolver estudos e pesquisas no campo da robótica educacional com estudantes do ensino médio de escolas públicas e privadas do Distrito Federal, visando à promoção de espaços de aprendizagens em redes de conhecimento e a vinculação entre a educação básica e superior por meio de produção de experimentos em processos formativos no espaço da universidade. O estudo, de natureza qualitativa e fundamentado na pesquisa-intervenção, teve suas ações estruturadas em oficinas formativas, totalizando 100 horas, nas quais os participantes desenvolveram protótipos de experimentos vinculados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), utilizando a robótica e programação para materialização das propostas. Os resultados indicam avanços significativos no desenvolvimento da autonomia, protagonismo e na resolução de problemas dos estudantes evidenciado pela criação de quatro protótipos funcionais, a apresentação destes em eventos acadêmicos, o lançamento do livro “StayTech Edu UCB: Experiências e reflexões sobre robótica educacional e permanência estudantil”, e o desenvolvimento do aplicativo StayTech Conecta, que amplia o diálogo entre escola e universidade. Conclui-se que a integração entre cultura maker e robótica educacional constitui uma estratégia importante para promover a aprendizagem ativa e o engajamento dos estudantes, fortalecendo a transição entre os níveis de ensino e consolidando práticas formativas inovadoras e colaborativas para promoção da permanência estudantil.

Palavras-chave: Cultura Maker. Educação Básica e Superior. Permanência Estudantil. Robótica Educacional. StayTech Edu.

¹P. Kohls-Santos (). Universidade Católica de Brasília. Brasília, DF, Brasil.
e-mail: pricila.kohls@gmail.com

²K. A. Matias (). Universidade Católica de Brasília. Brasília, DF, Brasil.

³S. O. Carneiro (). Universidade Católica de Brasília. Brasília, DF, Brasil.

⁴K. R. S. Santos (). Universidade Católica de Brasília. Brasília, DF, Brasil.

⁵A. A. F. Leão (). Universidade Católica de Brasília. Brasília, DF, Brasil.

INTRODUÇÃO

O presente projeto investiga a integração entre a educação básica e superior, por meio da robótica educacional e da cultura maker, com vistas à permanência estudantil e sucesso acadêmico. Segundo Valente e Costa (2017), a robótica educacional constitui uma abordagem pedagógica que combina construção e programação de robôs para estimular a aprendizagem de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEAM) de forma prática e envolvente. Essa metodologia favorece a resolução de problemas, o pensamento crítico e a autonomia dos estudantes, ao mesmo tempo em que contribui para a transição a níveis mais avançados de formação.

De forma complementar, a cultura maker valoriza a aprendizagem por meio da experimentação, prototipagem e criatividade, enfatizando que os alunos podem construir conhecimento de maneira colaborativa e significativa (Martinez; Stager, 2019). Estas abordagens atuam como metodologia prática para a permanência estudantil e sucesso acadêmico que tem, na vinculação entre a educação básica e superior, potência para o desenvolvimento do protagonismo e engajamento estudantil, elementos essenciais para a qualidade da permanência estudantil (Kohls-Santos, 2025).

Além disso, os estudantes são desafiados a desenvolver protótipos de experimentos, alinhados aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), utilizando para tal, a robótica e programação para materialização das propostas. Tal experiência auxilia na ativação de conhecimentos prévios, bem como no desenvolvimento de novos conhecimentos

A proposta busca articular essas duas abordagens em oficinas e desafios de robótica voltados para estudantes do ensino médio, ao mesmo tempo em que desenvolve um aplicativo de mentoria virtual. A plataforma, atualmente em fase de testes, visa conectar estudantes da educação básica a estudantes da educação superior, participantes do projeto, fortalecendo vínculos, apoiando a permanência estudantil e preparando-os para as demandas acadêmicas futuras.

ROBÓTICA EDUCACIONAL E CULTURA MAKER

Cultura maker

A cultura maker, movimento social e cultural organizado e impulsionado pela tecnologia, consolidou-se e popularizou-se nos Estados Unidos no início do século XXI, tendo como fato gerador a crescente exigência do setor empresarial por profissionais mais criativos, flexíveis e adaptáveis à nova economia global. No âmbito educacional foi dado destaque às atividades baseadas na resolução de problemas, interdisciplinaridade e práticas científicas (Blikstein, 2018). Garofalo (2024, p. 06) afirma,

A essência da cultura maker reside na celebração da criação, da experimentação e da aprendizagem prática. Ela promove a crença de que todos têm a capacidade de criar e fabricar, utilizando ferramentas e tecnologias acessíveis. Valoriza, também, a transformação de ideias em objetos tangíveis e funcionais, incentivando a resolução de problemas por meio da exploração de materiais, tecnologias e técnicas diversas.

A autora destaca que a cultura maker tem como pilares: criatividade, com produção personalizada; colaboração, usando ferramentas disponíveis de forma gratuita; sustentabilidade, reciclando e aproveitando materiais disponíveis sem desperdícios; e escalabilidade, replicando e compartilhando projetos.



No pilar relativo à criatividade, a aprendizagem experiencial foca na produção realizada por estudantes ao utilizarem os conhecimentos adquiridos na escola para resolução de problemas, visto que a educação e o contexto de vida devem coexistir. Filatro e Cavalcante (2025) elencam os princípios essenciais para aplicabilidade nas ações educacionais voltadas para aprendizagem experiencial, como pode ser observado na figura abaixo.

Figura 1: Princípios essenciais para aprendizagem experiencial



Fonte: Filatro e Cavalcanti, 2025, p. 74

Para que os estudantes desenvolvam os princípios acima citados, a criação de um espaço maker é fundamental. Conforme Garofalo (2024), tal ambiente deve ter: mesas colaborativas, que possibilitem os trabalhos em grupos; ferramentas que viabilizem a construção dos projetos idealizados; dispositivos digitais que auxiliem na realização de pesquisas. A autora destaca que, além da árdua tarefa de se estruturar o espaço escolar, “[...] O maior obstáculo, nesse caso, é a mudança de cultura, de atitude daqueles envolvidos no processo, sejam professores, gestores ou estudantes” (Garofalo, 2024, p. 47). O espaço maker precisa ser, impreterivelmente, um local inovador, de colaboração, participação e protagonismo estudantil.

A cultura maker está intrinsecamente ligada às metodologias ativas. Ambas as práticas propiciam aos educandos serem ativos na construção do conhecimento. Quanto ao papel docente, Garofalo (2024, p. 32) afirma: “O professor se torna mediador e desafia o estudante a resolver problemas, vivenciar o erro, realizar testes até acertar, experimentando diferentes caminhos, alternativas e soluções”. Nesta alçada, a robótica educacional é um aporte basilar no processo de protagonismo, desenvolvimento do pensamento crítico e autonomia dos educandos.

Robótica Educacional

Na década de 1980 iniciou-se o uso das tecnologias digitais na educação, fator impulsionado pela chegada dos primeiros computadores nas escolas. Essa fase originária marcou-se pelo uso da linguagem de programação LOGO, ferramenta pioneira idealizada por Seymour Papert. A linguagem LOGO foi desenvolvida com o intuito de que os alunos interagissem ativamente com o computador, programando os movimentos de um robô-



tartaruga. Os comandos simples permitiam que os estudantes visualizassem o resultado de seu planejamento, o avaliassem e, se necessário, o modificassem (Papert, 1993).

No entendimento de Papert (1993), o aprendizado torna-se mais eficaz quando o aluno constrói e materializa o conhecimento que está adquirindo, tal processo foi denominado de Construcionismo. Segundo o autor,

O Construcionismo é gerado sobre a suposição de que as crianças farão melhor descobrindo (“pescando”) por si mesmas o conhecimento específico de que precisam; a educação organizada ou informal pode ajudar, principalmente, certificando-se de que elas sejam apoiadas moral, psicológica, material e intelectualmente em seus esforços (Papert, 1993, p. 125).

A Robótica Educacional é um instrumento que proporciona ao educando construir os próprios processos de ensino e de aprendizagem, potencializando diversas experiências, conforme as proposições feitas nos estudos de Papert.

Documentos norteadores da educação nacional trazem a primordialidade de inserção dos educandos no mundo digital. A BNCC (Base Nacional Comum Curricular), no caderno Computação, complementa discorrendo sobre as competências a serem trabalhadas na Educação Básica. A competência de número 4 destaca o aspecto construcionista no ensino, onde evidencia-se para o Ensino Médio: “Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais, produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa, com respeito às questões éticas e legais, que proporcionem experiências para si e os demais” (Brasil, 2022, p. 61).

Fundamentada nos princípios da cultura maker, a Robótica Educacional é um instrumento eficaz que possibilita transformar a aprendizagem por meio da reflexão ativa, da criação prática, da validação de hipóteses e do trabalho colaborativo. Tais aspectos propiciam aos estudantes serem protagonistas no processo de construção de conhecimento.

METODOLOGIA

O presente estudo integra o projeto StayTech Edu, que tem como propósito desenvolver estudos e pesquisas no campo da robótica educacional com estudantes do ensino médio de escolas públicas e privadas do Distrito Federal, visando à promoção de espaços de aprendizagens em redes de conhecimento e a vinculação entre a educação básica e superior por meio de produção de experimentos em processos formativos no espaço da universidade.

O desenho teórico-metodológico adotado nesta pesquisa, baseia-se num estudo qualitativo, por abranger um processo organizado em uma sequência de etapas conceituais, metodológicas e empíricas (Flick, 2009), tendo como finalidade entender a natureza do fenômeno social, neste caso, de como os processos formativos que visam a integração entre a robótica educacional e a cultura maker podem se apresentar como ferramentas eficazes para aproximar estudantes da educação básica ao ensino superior.

O percurso metodológico foi orientado ainda pelos princípios da pesquisa-intervenção, a qual pode ser compreendida como um processo em que pesquisador e conhecimento se constroem de forma indissociável, permitindo a desnaturalização do cotidiano e a transformação da realidade coletiva (Rocha; Uziel, 2008). Nesta investigação, buscou-se articular a realidade dos estudantes do ensino médio com sua formação, saberes e práticas, promovendo reflexões e articulando aprendizagens em rede. Assim, adotou-se a pesquisa-intervenção como um caminho em que conhecer é também fazer (Paulon, 2005), sendo este fazer concretizado nas oficinas e nos experimentos de robótica educacional que estimulam os



estudantes a resolver problemas reais e significativos, vivenciando o processo de busca e construção de soluções (Prado; Morceli, 2019).

Para a realização do projeto, foram realizadas oficinas formativas voltadas à (re)significação de saberes e experiências, permitindo compreender as aprendizagens e desafios dos processos formativos. As oficinas abordaram o tema: “Robótica Educacional como Espaços de Aprendizagens em Redes na Educação Básica” e foram planejadas com carga horária total de 100 horas, distribuídas em encontros presenciais voltados ao estudo e à produção de experimentos. Os conteúdos programáticos foram organizados em três módulos, conforme descrito no quadro a seguir.

Quadro 1: Conteúdos programáticos das oficinas formativas para discentes

Módulo	Conteúdos	Carga Horária
Módulo 1	Criatividade e ambiências voltadas à robótica educacional. Pesquisa científica e metodologia da problematização.	10
Módulo 2	Dispositivos e forma adequada de manipulação. Noções de eletrônica básica. Ambiente <i>Scratch</i> para Arduino e <i>Legu Education Spike</i> . Vivências com experimentos de robótica nas plataformas Lego e Arduino.	40
Módulo 3	Desenvolvimento de experimentos com robótica educacional atrelados à pesquisa científica com as seguintes etapas: delimitação do tema e do problema; estudos exploratórios; recursos metodológicos; revisão das soluções existentes; solução da equipe, inovação e implementação. Apresentação dos projetos à comunidade da educação básica e superior.	50

Fonte: Kohls-Santos e Moreira, 2025, p. 84.

As oficinas foram desenvolvidas com base na metodologia de aprendizagem baseada em projetos e envolveram ações de formação em robótica e cultura maker junto a estudantes de escolas de educação básica do Distrito Federal, contando com o apoio de estudantes da Universidade Católica de Brasília para a realização das atividades experimentais.

O projeto conta com a participação de 40 estudantes do Ensino Médio de escolas públicas e privadas do Distrito Federal, 5 mentores universitários, participantes da iniciação científica, de cursos distintos (Pedagogia, Arquitetura e Urbanismo e Engenharia de Software), além de estudantes de mestrado e doutorado, um responsável técnico de laboratório, docente do Programa de Pós-Graduação em Educação que acompanham o desenvolvimento das atividades. Essa composição heterogênea reforça a natureza integradora do projeto, ampliando as interações entre pares e a vinculação entre Educação Básica e a Educação Superior.

Este estudo concentra-se na análise das oficinas realizadas no Módulo 3 da formação dos estudantes, desenvolvidas em parceria com uma das escolas participantes do projeto. Nessa etapa, são descritos os processos, etapas e ações realizadas, buscando responder à questão central desse artigo: a robótica educacional e a cultura maker, como estratégia metodológica, podem contribuir para aproximar estudantes da educação básica ao ambiente acadêmico? As



informações construídas emergem da reflexão e da mediação ativa dos mentores e das pesquisadoras acerca dos processos formativos, a robótica e os espaços de aprendizagem compartilhados.

Por fim, a análise dos dados foi conduzida à luz da análise de conteúdo proposta por Bardin (2010), com o propósito de esclarecer o objetivo deste artigo, que é apresentar de que forma os processos formativos voltados à integração entre a robótica educacional e a cultura maker podem constituir-se como ferramentas eficazes para aproximar estudantes da educação básica ao ensino superior.

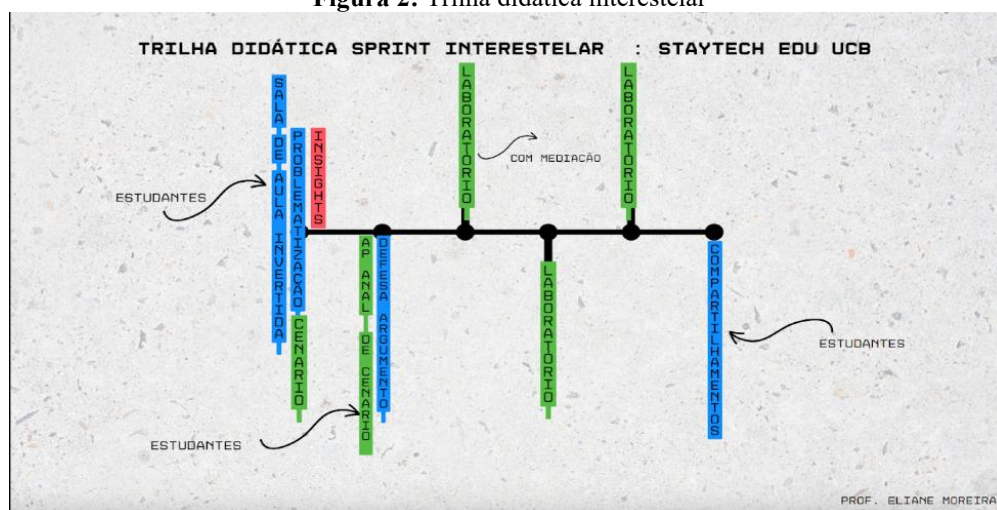
RESULTADO E DISCUSSÕES

Neste tópico, apresentamos o desenvolvimento da terceira etapa das oficinas formativas realizadas no âmbito do Projeto StayTech Edu, com foco nas aprendizagens, desafios e avanços observados no campo de pesquisa.

Nesta etapa, o processo formativo concentrou-se no desenvolvimento de experimentos com robótica educacional articulados à pesquisa científica, abrangendo as seguintes fases: delimitação do tema e problema, estudos exploratórios, recursos metodológicos, revisão das soluções existentes, solução da equipe, inovação e implementação.

Para orientar essa etapa, foi elaborada uma trilha criativa denominada “Trilha Didática Interestelar”, fundamentada na aprendizagem baseada em projetos (ABP). Seu objetivo foi deslocar o foco do conteúdo para a construção ativa do conhecimento pelo estudante, promovendo protagonismo, colaboração e experimentação tecnológica.

Figura 2: Trilha didática interestelar



Fonte: Elaboração própria, dados da pesquisa, 2025.

De modo sintético, a trilha foi organizada como um ecossistema de aprendizagem, integrando momentos de análise e problematização (sala de aula invertida), argumentação e defesa de ideias, mediação em laboratório para a prototipagem e compartilhamento dos resultados. Essa estrutura permitiu aos estudantes, participantes dessa pesquisa, percorrer um caminho investigativo e criativo, iniciando com a identificação de um problema e finalizando com a apresentação de uma solução tecnológica.

Nos subtópicos seguintes, são descritas as etapas da trilha utilizadas para a ideação e o desenvolvimento dos protótipos.



Delimitação do tema e problema

Para iniciar a Fase 3, voltada ao desenvolvimento de protótipos de robótica, propôs-se aos estudantes da Escola Salesiana de Brasília a exibição do filme “Interestelar”, que foi utilizado como dispositivo narrativo, ou seja, um "cenário" para apresentar um problema complexo e unificar o ponto de partida para todas as equipes. Para tanto, foi encaminhada aos estudantes uma carta inicial com a contextualização do desafio, convocando os estudantes a uma postura ativa de resolução de problemas.

A atividade buscou provocar reflexões sobre os desafios enfrentados pelos personagens, tais como as mudanças climáticas, a escassez de recursos e a instabilidade global, elementos que dialogam com as incertezas do nosso próprio futuro. A partir dessa reflexão, os estudantes foram convidados a responder ao seguinte questionamento: Diante desses desafios, o que podemos fazer?

O propósito era que os grupos analisassem o cenário apresentado no filme, identificassem problemas centrais e propusessem soluções tecnológicas inovadoras. Como complemento inspiracional, foi exibido o vídeo “*Bunker Roy: Universidade dos Pés Descalços*”, com o intuito de estimular a criatividade e incentivar uma aprendizagem baseada na experimentação e na superação de modelos tradicionais de ensino (Kohls-Santos; Moreira, 2025).

Nesse momento inicial, os grupos deveriam delimitar o problema e definir objetivos do protótipo, orientando-se pelas seguintes questões norteadoras:

- Qual necessidade apresentada no filme pode ser abordada por meio de um protótipo?
- Quais funcionalidades o protótipo deverá apresentar?
- Quais resultados se espera alcançar?

Com base nessas questões, os estudantes elaboraram um relatório de análise e viabilidade do protótipo, seguindo um modelo proposto pela equipe formadora. Em seguida, produziram um desenho conceitual representando a solução idealizada.

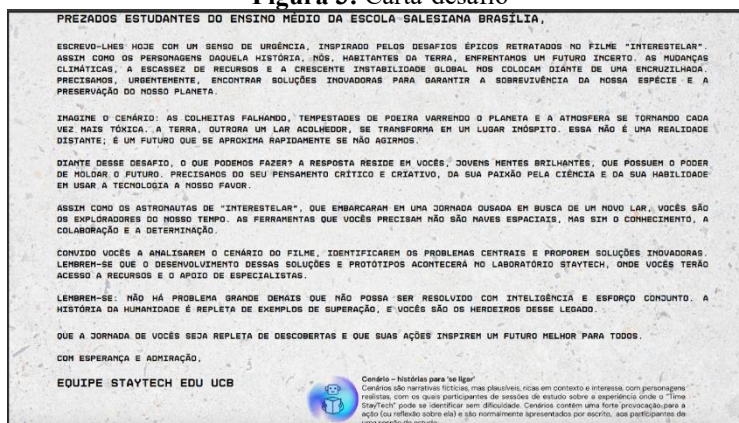
Para apoiar a construção dos protótipos, os grupos receberam orientações sobre o formato dos relatórios e o planejamento orçamentário, considerando um valor previamente delimitado para cada equipe. Os projetos deveriam ainda estar alinhados a um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), promovendo uma conexão entre a robótica educacional e os desafios globais contemporâneos.

Estudos Exploratórios: Organização dos Protótipos e Mapeamento das Potencialidades

Nesta etapa, o foco concentrou-se na organização e estruturação dos protótipos de robótica com os estudantes do ensino médio. Após os primeiros ciclos de oficinas formativas, foi proposta uma atividade de projeto inspirada no filme “Interestelar”. Os estudantes receberam uma carta-desafio que os convidava a analisar problemas como escassez de recursos, falhas na agricultura e a necessidade de tecnologias para a sobrevivência humana - e a propor soluções inovadoras.



Figura 3: Carta-desafio



Fonte: Elaboração própria, dados da pesquisa, 2025.

Com o apoio da equipe StayTech Edu, os grupos de estudantes definiram seus temas e objetivos, relacionando-os a problemas reais e à aplicação prática dos conhecimentos adquiridos. Na tabela a seguir, apresenta-se um resumo das propostas elaboradas:

Quadro 2: Propostas iniciais elaboradas pelos estudantes

Grupo	Tema	Objetivo
Grupo 1	Sistema de Cultivo Hidropônico Indoor	Desenvolver uma estufa capaz de produzir alface por meio de sistema hidropônico, otimizando o uso de espaço e recursos.
Grupo 2	Rastreamento Solar Auto Alimentado	Criar um seguidor solar automatizado para aumentar a eficiência das placas fotovoltaicas na captação de energia solar.
Grupo 3	Comunicador Arduino	Desenvolver um comunicador via ondas de rádio utilizando tecnologia LoRa, capaz de enviar mensagens sem conexão à internet.
Grupo 4	Piso Piezoelétrico	Criar um piso gerador de energia por impacto, aproveitando o movimento de pedestres em locais públicos como metrô e rodovias.
Grupo 5	Automação doméstica por interfaces naturais	Desenvolver uma assistente virtual acessível, nomeada <i>WALL-E</i> , capaz de executar comandos por voz e movimento, utilizando Arduino e sensores, com foco em pessoas com deficiência na fala.

Fonte: Elaboração própria, dados da pesquisa, 2025.

Após a apresentação das ideias, a equipe StayTech Edu, por meio dos mentores designados para acompanhar o desenvolvimento dos protótipos, analisaram a viabilidade técnica e financeira dos projetos por meio de um formulário de avaliação. Após as discussões, foram selecionados os seguintes protótipos para continuidade:

- Piso Piezoelétrico;
- Comunicador Arduino;



- Rastreamento Solar Auto Alimentado, e;
- Sistema de Cultivo Hidropônico Indoor.

Recursos metodológicos, revisão das soluções existentes

Com os primeiros protótipos idealizados, realizou-se um momento coletivo nas oficinas para apresentação e revisão dos projetos. Essa fase teve como objetivo desenvolver competências de comunicação e argumentação lógica, permitindo que as equipes estruturassem uma defesa para o problema escolhido, justificando a relevância e a viabilidade da abordagem proposta.

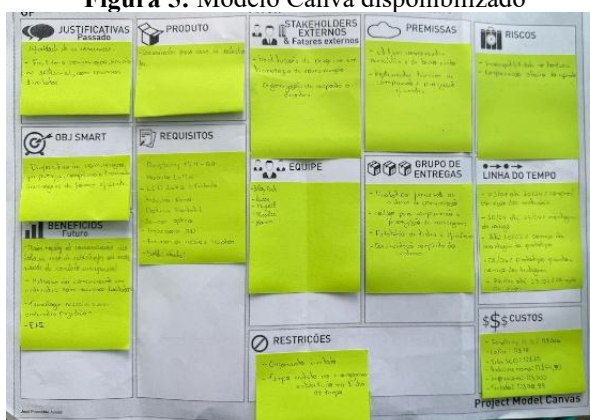
Figura 4: Apresentação dos projetos



Fonte: Acervo do projeto StayTech Edu, dados da pesquisa, 2025.

Após as exposições, os grupos foram orientados a revisitar e aprimorar suas propostas, considerando a viabilidade técnica e o alinhamento com os ODS. Para auxiliar nesse processo, foi disponibilizado um modelo de planejamento no Canva, no qual os grupos deveriam apresentar: justificativa, benefícios, produto, requisitos, premissas, riscos, funções e responsabilidades de cada membro da equipe, linha do tempo, grupo de entregas, custos, possíveis restrições.

Figura 5: Modelo Canva disponibilizado



Fonte: Acervo do projeto StayTech Edu, dados da pesquisa, 2025.

A partir da atividade realizada no modelo Canva, os grupos tiveram uma semana para concluir essa etapa e apresentar a versão revisada dos projetos a equipe StayTech Edu.

Inovação e implementação

a. Desenvolvimento de experimentos com robótica educacional

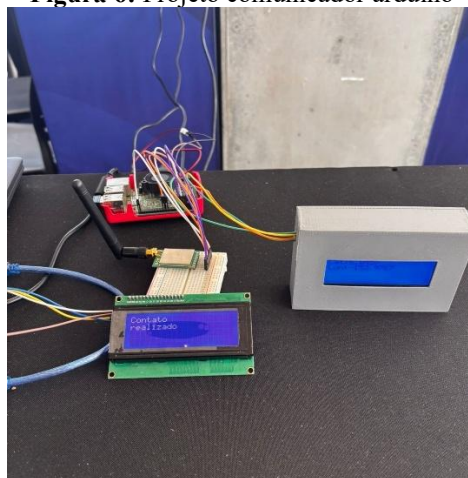
A partir das etapas anteriores chegou o momento de desenvolver a parte prática do projeto. O espaço da Universidade Católica de Brasília foi utilizado para as experiências em laboratório, possibilitando aos estudantes acesso aos recursos necessários para o desenvolvimento dos protótipos e o apoio de especialistas para aplicar de forma contextualizada e interativa o conhecimento.

Para o desenvolvimento dos protótipos, cada grupo contou com o acompanhamento de um mentor responsável, cujo papel consistiu em conduzir o processo por meio de questionamentos orientadores, estimulando a autonomia dos estudantes na resolução dos desafios técnicos. Contou ainda com o apoio dos demais integrantes da equipe StayTech Edu, garantindo orientação contínua e suporte técnico durante todo o processo. Essa estrutura promoveu autonomia e colaboração entre os estudantes, permitindo um acompanhamento personalizado e atento às necessidades de cada grupo (Kohls-Santos; Moreira, 2025).

As atividades propostas possibilitaram a integração entre teoria e prática, tornando evidente a evolução das habilidades técnicas, socioemocionais, atitudinais, bem como a autonomia e protagonismo dos estudantes. Observou-se que, com o avanço das oficinas, a divisão de funções ocorreu de forma natural, com cada participante assumindo responsabilidades específicas dentro do grupo. Essa colaboração espontânea contribuiu para a independência gradual dos estudantes, que buscavam primeiro resolver os problemas por conta própria antes de solicitar ajuda, demonstrando amadurecimento e senso de equipe.

No projeto Comunicador Arduino, o grupo mostrou grande envolvimento e organização. Durante o processo, os estudantes pesquisaram soluções para corrigir falhas na comunicação via LoRa, encontrando no *YouTube* um projeto semelhante que serviu de referência. A interação entre os integrantes foi fundamental: um se responsabilizou pela programação, outro pela montagem e verificação dos circuitos, e outro pela pesquisa e solução de dúvidas. Essa divisão colaborativa garantiu um avanço consistente e coletivo do trabalho.

Figura 6: Projeto comunicador arduino



Fonte: Acervo do projeto StayTech Edu, dados da pesquisa, 2025.



O Sistema de Cultivo Hidropônico Indoor apresentou uma dinâmica semelhante, mas com foco maior na montagem física do sistema. Como o código de funcionamento era simples, o desafio concentrou-se na construção da estufa. Os estudantes pesquisaram alternativas para torná-la mais compacta e eficiente, integrando ventilação, iluminação e bombeamento de água. A busca por soluções criativas evidenciou o comprometimento do grupo e sua capacidade de transformar dificuldades em aprendizado.

Figura 7: Projeto cultivo hidropônico indoor



Fonte: Acervo do projeto StayTech Edu, dados da pesquisa, 2025.

No projeto Piso Piezoelétrico, o grupo se destacou pela dedicação manual e pelo raciocínio técnico. A montagem dos 80 sensores piezoelétricos exigiu precisão e paciência. Os estudantes descobriram que a cola quente seria o material mais adequado para fixar as partes do sistema, garantindo o contato eficiente entre os sensores. A atividade envolveu não apenas habilidades práticas, mas também a compreensão do funcionamento elétrico e da ligação dos circuitos, desenvolvendo o pensamento lógico e o trabalho coletivo e colaborativo.

Figura 8: Projeto Piso Piezoelétrico



Fonte: Acervo do projeto StayTech Edu, dados da pesquisa, 2025.

Já o projeto Rastreamento Solar Auto Alimentado enfrentou uma série de desafios técnicos. O grupo precisou redesenhar a base de sustentação da placa fotovoltaica, ajustar o



motor responsável pelo movimento e estudar o funcionamento da controladora de tensão usada para carregar a bateria de 12V. Além disso, o código de controle foi um ponto complexo, pois exigia a integração de sensores de luminosidade que enviam sinais ao Arduino, permitindo que o motor ajuste automaticamente o posicionamento da placa em direção ao sol. Apesar da complexidade, o grupo demonstrou empenho e colaboração, buscando soluções conjuntas e aprendendo com cada tentativa.

Figura 9: Projeto Rastreamento Solar Auto Alimentado



Fonte: Acervo do projeto StayTech Edu, dados da pesquisa, 2025.

Destaca-se que todas as atividades realizadas durante as oficinas foram devidamente registradas e publicadas no diário de bordo dos estudantes. Ao término de cada encontro, os grupos eram convidados a elaborar um relato reflexivo no site do projeto [StayTech](#), descrevendo as atividades desenvolvidas, os desafios enfrentados, as soluções encontradas e os aprendizados adquiridos ao longo do encontro. Essa prática de registro sistemático não apenas favoreceu a autoavaliação e o acompanhamento das etapas do projeto, como também promoveu a socialização das experiências, fortalecendo o sentimento de pertencimento e a construção coletiva do conhecimento entre os participantes.

Figura 10: Site StayTech Edu



Fonte: Acervo do projeto StayTech Edu, dados da pesquisa, 2025.



Figura 11: Página do diário de Bordo

Fonte: Acervo do projeto StayTech Edu, dados da pesquisa, 2025.

Figura 12: Registro no diário de bordo

Fonte: Acervo do projeto StayTech Edu, dados da pesquisa, 2025.

De modo geral, o processo de desenvolvimento dos protótipos foi marcado pela cooperação, autonomia e criatividade. Os estudantes mostraram capacidade de pesquisa, resolução de problemas e adaptação diante dos desafios. Cada erro se transformou em oportunidade de aprendizado, reafirmando o propósito do projeto StayTech: articular o conhecimento técnico ao pensamento crítico e criativo, visando a promoção de espaços em rede que possibilitem a aproximação entre a educação básica e o ensino superior por meio da produção de experimentos em processos formativos no espaço da universidade.

b. Desenvolvimento do Software StayTech Conecta

Desde o início do projeto StayTech Edu, o desenvolvimento do *software* StayTech Conecta foi concebido como uma das ações estruturantes da proposta formativa. Seu objetivo central é criar um ambiente digital de interação e acompanhamento capaz de conectar estudantes do ensino médio, mentores universitários e professores, ampliando as possibilidades de comunicação e colaboração e acompanhamento das atividades desenvolvidas nas oficinas. Assim, o desenvolvimento do sistema teve início paralelo às demais etapas do projeto, sendo planejado como uma ferramenta de apoio pedagógico e tecnológico, destinada a sustentar o processo de aprendizagem colaborativa e fortalecer a integração entre escola e universidade.



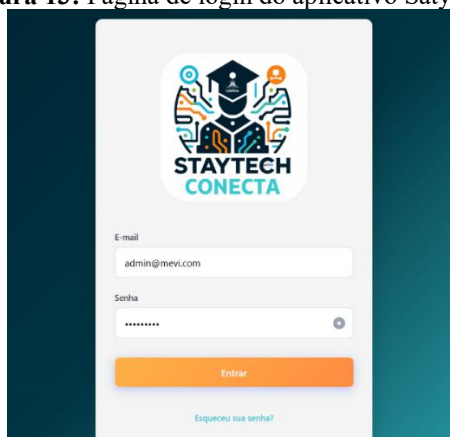
O StayTech Conecta nasce como uma extensão virtual do ambiente formativo construído ao longo das oficinas e experimentos com robótica educacional. Seu propósito é integrar os espaços físicos de aprendizagem com um ambiente digital colaborativo, que favoreça o diálogo contínuo entre os diferentes atores do projeto e promova a formação de uma comunidade de prática em torno da ciência, da tecnologia e da inovação educacional.

Em sua concepção técnica, o sistema foi estruturado com base na definição de requisitos funcionais, pedagógicos e de usabilidade, priorizando a acessibilidade e a interação entre diferentes públicos. Para sua implementação, optou-se pela utilização do *framework* Angular no *front-end* e do Java JDK 17 com *Spring Boot* no *back-end*, com comunicação via *API REST*, o que garante segurança, desempenho e escalabilidade ao sistema. Entre as funcionalidades previstas, destacam-se:

- Espaço de comunicação entre estudantes do ensino médio e universitários, mediado por mentores, com previsão de implementação de um chat interativo utilizando tecnologia de mensageria (*RabbitMQ* ou *AWS*);
- Gerenciamento de calendário e agenda de mentoria, possibilitando o acompanhamento de encontros, prazos e atividades;
- Registro das ações e dos projetos desenvolvidos pelos estudantes, permitindo o acompanhamento do progresso por mentores e professores;
- Sistema de notificações e publicações de notícias sobre robótica, ciência e tecnologia;
- Geração de relatórios de participação e desempenho, apoiando a avaliação das atividades formativas;
- Espaço de escolha temática, no qual os estudantes podem selecionar áreas de maior interesse para futuras atividades e mentoria.

Mais do que um sistema de gestão, o StayTech Conecta configura-se como uma ferramenta de mediação pedagógica. Ao ampliar o alcance das interações entre os participantes, o software promove a continuidade do processo formativo para além do espaço físico das oficinas, incentivando a troca de experiências, a autonomia na aprendizagem e o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo.

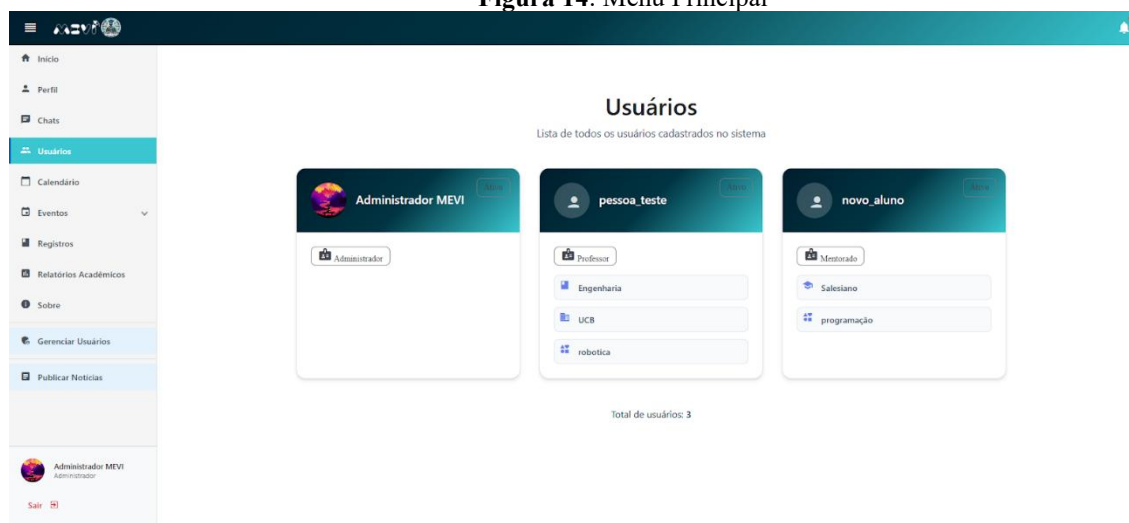
Figura 13: Página de login do aplicativo SatyTech Conecta



Fonte: Acervo do projeto StayTech Edu, dados da pesquisa, 2025.



Figura 14: Menu Principal



Fonte: Acervo do projeto StayTech Edu, dados da pesquisa, 2025.

Apesar dos desafios inerentes ao processo de desenvolvimento de *software*, como o alinhamento entre demandas técnicas e pedagógicas, os resultados iniciais demonstram o potencial do StayTech Conecta em fortalecer a integração entre escola e universidade. A criação desse ambiente digital colaborativo reafirma o compromisso do projeto StayTech Edu em formar jovens protagonistas, críticos e criativos, capazes de transitar entre os diferentes contextos educacionais e tecnológicos com autonomia, engajamento e responsabilidade social.

Apresentação dos projetos à comunidade da educação básica e superior

a. Apresentação dos protótipos no Universo Católica

Com a conclusão dos protótipos, cada grupo da Escola Salesiana foi convidado a participar do evento Universo Católica, realizado nas dependências da Universidade Católica de Brasília, realizado no dia 19 de setembro de 2025, no Campus Taguatinga. Durante o evento, os estudantes tiveram a oportunidade de explicar o funcionamento de seus protótipos para um público composto por universitários da UCB e estudantes do ensino médio de instituições públicas e privadas do Distrito Federal.

As apresentações abordaram aspectos técnicos e conceituais dos projetos, incluindo o desenvolvimento da eletrônica, a lógica de programação aplicada ao controle dos sistemas, e as potenciais contribuições das soluções propostas para a sociedade e para setores específicos, como comunicação, agricultura familiar e geração de energia renovável.

O momento de apresentação e exposição no Universo Católica representou uma etapa essencial no processo de aprendizagem dos estudantes. Além de possibilitar a demonstração prática dos conhecimentos teóricos adquiridos, a atividade contribuiu para o fortalecimento da autoconfiança, o desenvolvimento da capacidade de argumentação técnica e a vivência de um ambiente acadêmico real. Essa experiência também promoveu uma significativa integração entre o ensino médio e o ensino superior, aproximando os alunos das práticas e desafios da pesquisa acadêmica, científica e tecnológica.



Figura 15: Apresentação dos projetos no Universo Católica



Fonte: Acervo do projeto StayTech Edu, dados da pesquisa, 2025.

A participação dos estudantes no evento revelou-se uma experiência pedagógica enriquecedora, consolidando o protagonismo juvenil e valorizando o processo de ensino e aprendizagem por meio da prática e da troca de saberes.

b. Apresentação dos protótipos na feira de ciências da escola

Após a participação no evento Universo Católica, os estudantes também tiveram a oportunidade de apresentar os projetos desenvolvidos no programa StayTech Edu durante a Feira de Ciências da própria escola.

Figura 16: Apresentação dos projetos na Feira de Ciências da escola



Fonte: Acervo do projeto StayTech Edu, dados da pesquisa, 2025

Essa nova exposição representou um momento significativo do processo formativo, pois possibilitou que os participantes compartilhassem suas produções com a comunidade escolar e, especialmente, com seus pares.

A atividade constituiu-se como um espaço de protagonismo estudantil e desenvolvimento da autonomia, permitindo que atuassem como mediadores do conhecimento, explicando as etapas de construção, os desafios enfrentados e as soluções encontradas. Esse momento favoreceu o reconhecimento das competências adquiridas ao longo do projeto, fortaleceu o sentimento de pertencimento e consolidou a compreensão dos estudantes sobre a importância da ciência, da tecnologia e da inovação como instrumentos de transformação social.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste estudo evidenciam que a robótica educacional e a cultura maker configuram-se como práticas pedagógicas para promover a aproximação entre a educação básica e a educação superior, ao favorecerem a aprendizagem ativa, a resolução de problemas, a autonomia e o protagonismo estudantil. A experiência do projeto StayTech Edu mostrou que a articulação entre essas práticas possibilita a construção de espaços formativos, nos quais o fazer e o aprender se entrelaçam em um processo contínuo de experimentação, colaboração e inovação, articulando teoria e prática.

A partir das oficinas realizadas, observou-se que os estudantes do ensino médio desenvolveram autonomia, pensamento crítico e capacidade de pesquisa, tornando-se agentes ativos na construção do próprio conhecimento. Essa transformação foi favorecida pela metodologia construcionista proposta por Papert (1993), que defende a aprendizagem significativa por meio da materialização das ideias, e pelos princípios da cultura maker destacados por Garofalo (2024), centrados na criatividade, colaboração e sustentabilidade. Tais resultados reafirmam a perspectiva de Valente e Costa (2017) de que a robótica educacional é um campo fértil para a integração das áreas STEAM, aproximando os estudantes da pesquisa e da ciência.

A concretização dos protótipos desenvolvidos nas oficinas, demonstrou o potencial dessas práticas em conectar teoria e prática, transformando conceitos abstratos em soluções tangíveis para problemas reais. Esse movimento culminou na apresentação dos projetos no evento Universo Católica e na Feira de Ciências da Unidade Escolar, momentos em que os estudantes vivenciaram o ambiente universitário, ampliando seu repertório acadêmico e fortalecendo a autoconfiança e o senso de pertencimento.

Outros resultados significativos do projeto incluem a criação do site StayTech Edu, com o diário de bordo dos estudantes; o lançamento do primeiro livro “StayTech Edu UCB: Experiências e reflexões sobre robótica educacional e permanência estudantil” (2025); e o desenvolvimento do aplicativo StayTech Conecta, atualmente em fase de testes, que visa estreitar o vínculo entre escola e universidade por meio da mentoria digital entre estudantes da graduação e do ensino médio. Os achados desta pesquisa indicam que a robótica educacional e a cultura maker não apenas aproxima estudantes da educação básica do contexto acadêmico, mas também promovem uma nova cultura de aprendizagem, pautada na autoria, na corresponsabilidade e na produção de conhecimento significativo. Como destaca Kohls-Santos (2025, p.118),

É necessário pensar em uma educação realizada *com* os estudantes, e não apenas *para* ou *pelos* estudantes, uma vez que o processo educativo é coletivo e envolve trocas de saberes entre todos os participantes, incluindo os próprios alunos, que também ensinam e são corresponsáveis por sua formação.

Essa perspectiva foi central para o desenvolvimento do projeto, que se propôs a construir uma educação colaborativa, dialógica e transformadora.

Como desdobramento do projeto, prevê-se: a implementação do aplicativo StayTech Conecta após a conclusão da fase de testes, a publicação do segundo livro da coleção Tecnologias Educacionais, incluindo relato da experiência dos estudantes e resultados ampliados; a continuidade do projeto com as escolas participantes e a inclusão de novas turmas e escolas para 2026.



Essas ações reafirmam o compromisso do StayTech Edu em consolidar-se como um ecossistema de aprendizagem em rede, capaz de inspirar novas práticas pedagógicas e fortalecer o diálogo entre os diferentes níveis da educação.

Agradecimentos

Agradecemos à Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAPDF), Processo 00193-00002424/2023-57, pelo incentivo e financiamento que viabilizaram a execução do projeto e a continuidade das ações do StayTech Edu.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence; **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2010.

BLIKSTEIN, Paulo. **Maker Movement in Education: History and Prospects**. In: Handbook of Technology Education. Springer International Publishing, 2018. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/citations?user=B0cNWzEAAAAJ&hl=pt-PT>. Acesso em: 24 de set de 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Computação: complemento à BNCC**. Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escolas-conectadas/BNCCComputaoCompletoDiagramado.pdf>. Acesso em: 24 de ago de 2025.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FILATRO, Andrea; CAVALCANTE, Carolina Costa. **Metodologias inov-ativas: na educação presencial, a distância e corporativa**. – 2ª ed. – [3ª Reimp.] – São Paulo: Saraiva Uni, 2025.

GAROFALO, Débora. **Universo maker na educação**. Jandira, SP: Ciranda Cultural, 2024.

KOHL-SANTOS, Pricila; MOREIRA, Eliane. O projeto StayTech Edu. Kohls-Santos, Pricila; Moreira, Eliane (Org.). **Experiências e reflexões sobre a robótica educacional e permanência estudantil**. Curitiba: CRV, 2025.

KOHL-SANTOS, Pricila. Permanência estudantil e educação básica. In: Kohls-Santos, Pricila; Moreira, Eliane (Org.). **Experiências e reflexões sobre a robótica educacional e permanência estudantil**. Curitiba: CRV, 2025.

MARTINEZ, S. L.; STAGER, G. **Invent To Learn: Making, Tinkering, and Engineering in the Classroom**. Second Edition. Torrance, CA: Constructing Modern Knowledge Press, 2019. PAPER, Seymour. **A máquina das crianças: Repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artmed Editora, 1993.

PAULON, S. M. **A análise de implicação com ferramenta na pesquisa-intervenção**. Psicologia e Sociedade, v. 17, n. 3, p. 18-25, 2005.

PRADO, J. P. de A.; MORCELI, G. **Robótica educacional: do conceito de robótica aplicada à concepção dos kits**. In: PERALTA, Deise Aparecida (org.). Robótica e processos



formativos: da epistemologia aos kits. Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2019.

ROCHA, M. L.; UZIEL, A. P. **Pesquisa-intervenção e novas análises no encontro da Psicologia com as instituições de formação.** In: CASTRO, L. R.; BESSET, V. L. (org.). Pesquisa-intervenção na infância e juventude. Rio de Janeiro: Trarepa/FAPERJ, 2008.

VALENTE, J. A.; COSTA, M. **Robótica Educacional: Conceitos e Aplicações.** São Paulo: Editora Moderna, 2017.

