O USO DE TICS NA EDUCAÇÃO: MODELAGEM 3D E ROBÓTICA EDUCACIONAL COM A PLATAFORMA TINKERCAD

THE USE OF ICT IN EDUCATION: 3D MODELING AND EDUCATIONAL ROBOTICS WITH THE TINKERCAD PLATFORM

Wagner de Oliveira LUCCA
wagnerlucca@gmail.com
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática
Universidade Cruzeiro do Sul

Juliano SCHIMIGUEL
schimiguel@gmail.com
Universidade Cruzeiro do Sul
Centro Universitário Anchieta

Vera Maria Jarcovis FERNANDES
vera.fernandes@cruzeirodosul.edu.br
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática
Universidade Cruzeiro do Sul

Eliana Alves GASPAR
elianna.lucca@gmail.com
Licenciada em Artes Visuais
Prefeitura de São Paulo

Resumo
O presente artigo aborda o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação, destacando a plataforma online Tinkercad como ferramenta pedagógica. O objetivo deste artigo é demonstrar os benefícios da integração da modelagem 3D e robótica educacional alinhado à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que enfatiza o letramento tecnológico e a formação científica. A ferramenta Tinkercad permite modelagem 3D, simulações de circuitos que combinam eletrônica e programação, promovendo a aprendizagem ativa, defendidas como estratégias de ensino. A metodologia utilizada é bibliográfica e documental sobre a ferramenta Tinkercad. Algumas possibilidades mostram um resultado esperado, que é a redução de lacunas de aprendizagens quanto ao entendimento de assuntos técnicos, que em muitas vezes se tornam abstratos aos alunos, diante da falta de aplicação prática destes conceitos. Alguns autores que norteiam esta pesquisa, tais como (BENDER, 2014), (BERGMANN; SAMS, 2012), (CUNHA et al., 2024), (MARTINS, 1993), (MORAN, 2000), (PRENSKY, 2001), (SANTOS, 2023), (SCHIMIGUEL, 2021) e (SILVA; BLIKSTEIN, 2020) reforçam as reflexões aqui discutidas.

Palavras-Chave
TICs; Tinkercad; modelagem; robótica; educação.

Abstract
This article examines the use of Information and Communication Technologies (ICT) in education, with a particular focus on the online platform Tinkercad as a pedagogical tool. The objective is to demonstrate the benefits of integrating 3D modeling and educational robotics in alignment with the Brazilian Common Core Curriculum (BNCC), which emphasizes technological literacy and

scientific education. Tinkercad offers functionalities such as 3D modeling and circuit simulations that combine electronics and programming, fostering active learning—an approach promoted as an effective teaching strategy. The methodology employed is based on bibliographic and documentary research related to the Tinkercad platform. The findings suggest that this integration can help bridge learning gaps, particularly in understanding technical subjects that often appear abstract to students due to the lack of practical application of these concepts. Several authors underpin this research, including (BENDER, 2014), (BERGMANN; SAMS, 2012), (CUNHA et al., 2024), (MARTINS, 1993), (MORAN, 2000), (PRENSKY, 2001), (SANTOS, 2023), (SCHIMIGUEL, 2021) and (SILVA; BLIKSTEIN, 2020), whose works support the discussions presented herein.

Keywords
ICT; Tinkercad; modeling; robotics; education.

INTRODUÇÃO

Atualmente o papel do educador é cada vez mais desafiador, principalmente se tratando das exigências impostas pela sociedade e educação moderna. É comum as diretrizes básicas se modificarem para acompanhar as mudanças tecnológicas da sociedade, bem como o público composto por nossos discentes, nativos digitais, conforme (PRENSKY, 2001), se tornaram muito mais questionadores e exigentes do que a décadas atrás.

Metodologias inovadoras são bem-vindas para contribuir e melhorar o processo de ensino-aprendizagem, como muitos autores apoiam. O uso de sala invertida, por exemplo, de acordo com (BERGMANN; SAMS, 2012), permite uma postura muito mais ativa e engajada por parte do aluno, transformando suas atitudes e permitindo que ele possa trilhar seu percurso de saber formulando suas próprias hipóteses e construindo novos conhecimentos durante este processo.

Além disso, outros autores, como (SCHIMIGUEL, 2021) e (MORAN, 2000), falam do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) como ferramentas valiosas em sala de aula para promover o conhecimento, que é justamente o foco principal deste artigo que propõe demonstrar o uso de simuladores, baseados em ferramentas de "Computer Aided Design" ou em português Design Assistido por Computador (CAD), para o aprendizado de modelagem 3D e Robótica Educacional.

Educação e tecnologia estão diretamente relacionadas, conforme podemos observar nas legislações vigentes do país. Segundo a Constituição Federal (BRASIL, 1988), o artigo 205, temos a referência de que é dever da educação preparar o indivíduo não somente para a sociedade, mas também para o mercado de trabalho. Sabemos que nas últimas décadas o mercado de trabalho vem carecendo de mão de obra especializada com conhecimento em diversas áreas de tecnologia, tais como programação, robótica, entre outras. Ainda citando a Constituição Federal, (BRASIL, 1988), observamos o artigo 214 em seus incisos III, IV e V, que estabelecem o plano nacional de educação que possui como meta e estratégias de implementação a melhoria da qualidade do ensino, a formação para o trabalho e a promoção humanística, científica e tecnológica do País.

Partindo de um documento mais abrangente como a Constituição Federal e direcionarmos nossa atenção em documentos norteadores mais específicos da educação, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que define o conjunto das competências específicas e habilidades da educação básica em todas as etapas e a progressão das aprendizagens observarmos apontamentos que corroboram com a proposta desta pesquisa. A BNCC, (BRASIL, 2018), estabelece competências e habilidades essenciais para a formação do estudante, incluindo o letramento tecnológico, ensino de ciências, física e matemática, e metodologias ativas. Em algumas

competências gerais deste documento constatamos, orientações claras quanto exercitar a curiosidade intelectual e promover a investigação científica no aluno. Também observamos que a BNCC recomenda que tecnologias digitais sejam utilizadas de forma crítica, valorizando a diversidade e resolução de problemas, integradas com o uso de raciocínio lógico e tecnologias de ponta, como, por exemplo, a robótica.

Chegamos a um senso comum que a legislação brasileira reforça a importância de um ensino que contemple o pleno exercício da cidadania, o letramento tecnológico, o ensino de robótica e ciências, o aprendizado técnico e o uso de metodologias inovadoras. Tanto a Constituição Federal quanto a BNCC destacam a necessidade de preparar os estudantes para os desafios do mundo contemporâneo, incluindo as inovações tecnológicas e científicas.

Diante deste cenário, este artigo se propõe a demonstrar a utilização de ferramentas tecnológicas, como apoio em sala de aula, para desenvolvimento de projetos na área educacional e robótica, integrando a teoria da base comum, como, por exemplo, física e matemática, aplicada em projetos práticos. Também como proposta deste trabalho, reforçamos a ideia do uso de metodologias ativas, conforme (CUNHA *et al.*, 2024), colaborando que o aluno deve vivenciar a ciência e explorar as possibilidades, permitindo que os conhecimentos sejam assimilados de forma mais eficiente dentro de cenários reais que façam sentido, ao invés de trabalhá-los somente de forma teórica.

É o caso da plataforma online Tinkercad, desenvolvida pela empresa Autodesk, bastante conhecida pelas suas ferramentas para uso técnico, disponibilizada de forma gratuita ao público entusiasta. Esta ferramenta, de acordo com (AUTODESK, 2025a), é um simulador, que possui o objetivo de criação de modelos tridimensionais de forma bastante intuitiva, mesmo para usuários iniciantes, com pouco tempo de aprendizado, pois sua interface é bastante simples. O Tinkercad é bastante utilizado para desenvolvimento de projetos educacionais ou no ensino de robótica, permitindo que alunos e professores desenvolvam modelos complexos que posteriormente possam ser fabricados em impressoras 3D.

Esta ferramenta permite facilitar o entendimento de conceitos de geometria espacial, design 3D, eletrônica e programação, promovendo a aprendizagem ativa e de forma acessível.

Acreditamos que este artigo contribuirá para a área da educação, demonstrando possibilidades aos educadores para trabalhar de forma mais prática e efetiva, permitindo melhorar o processo de ensino-aprendizagem, utilizando metodologias inovadoras, como modelagem 3D, robótica educacional e TICs como estratégias de ensino dentro da sala de aula.

METODOLOGIAS ATIVAS

A escola atual deve buscar alternativas para que os alunos possam construir os conhecimentos necessários para uma formação básica. Podemos observar no cenário da atualidade uma tendência tecnológica mundial que ultrapassa os portões da escola.

Unir tecnologias como as TICs no currículo escolar é um desafio da educação e dos professores, que buscam na formação continuada novas metodologias para aplicar na sala de aula. As metodologias ativas, conforme (CUNHA *et al.*, 2024), são estratégias pedagógicas, utilizadas com foco na aprendizagem, com enfoque problematizador, centrada no aluno protagonista e construtor de sua aprendizagem. A utilização de metodologias ativas na sala de aula desde o ensino fundamental até o ensino médio pode facilitar a aprendizagem de maneira diferenciada da aula convencional.

Podemos elencar várias metodologias ativas como a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) que, segundo (BENDER, 2014), é uma forma de ensino em que os alunos selecionam um problema do mundo real ou uma questão motriz e trabalham em equipe (cooperação), aprendendo conteúdos acadêmicos para encontrar a resolução deste problema. Assim, para unir o currículo, os professores podem trabalhar com vários projetos (ABP) durante o ano, tornando os alunos produtores de conhecimento. Outra metodologia ativa é a "sala de aula invertida", na qual o que é estudado em casa, online e na escola são trocados, unindo teoria e prática, com discussões que acontecem na sala de aula, conforme (CUNHA *et al.*, 2024), de modo que o aluno seja protagonista deste processo de ensino-aprendizagem.

Além dessas metodologias já citadas, temos ainda, segundo (CUNHA et al., 2024), a gamificação, estudo de caso, ensino híbrido (Blended Learning, BL), resolução de problemas, mapas conceituais entre outros. Estes modelos são foco de estudos de vários autores e pesquisadores que estão escrevendo artigos e livros sobre como essas metodologias são aplicadas e o que elas estão produzindo na sala de aula e seus respectivos resultados no processo de ensino-aprendizagem.

ROBÓTICA EDUCACIONAL

A experiência coletiva com a robótica permite que o aluno aprenda experimentando, a partir do uso de tecnologias, dos protótipos, de análises, do pensamento investigativo, comparações, da utilização de softwares e de um ensino contextualizado.

Conforme (SILVA; BLIKSTEIN, 2020), "A robótica, assim como as demais tecnologias educacionais, por si só não produz conhecimento, mas pode ser tornar uma estratégia pedagógica com grande potencial para a construção do conhecimento." Essa estratégia pode mediar a aquisição e inter-relação dos conhecimentos (competências e habilidades que os alunos devem aprender) com a tecnologia, possibilitando a construção dos conhecimentos por meio de levantamento de hipóteses, do aprender fazendo e promovendo o protagonismo estudantil.

Segundo (MARTINS, 1993), um robô é formado pelas partes mecânica, hidráulica, elétrica, parte informática e eletrônica. Essas partes são subsistemas e o autor relaciona com o corpo humano e seus sistemas, que precisa de tudo funcionando em perfeito estado para um bom uso ou resultado. Ainda prossegue abordando a manipulação e motorização nos robôs, que se referem ao movimento de levantar, posicionar objetos e produzir força.

A robótica é uma tecnologia, uma ciência, que investiga e analisa os robôs. Na robótica educacional, há uma relação ou mediação entre o uso de robôs, ou plataformas robóticas e o processo de ensino-aprendizagem em consonância com (SILVA; BLIKSTEIN, 2020).

Alguns artefatos robóticos, como sensores, motores, plataformas, softwares de programação de robôs, possibilitam novos projetos e a construção de conhecimentos. Uma tecnologia que veio para expandir os projetos com a robótica educacional foi a impressora 3D, que permite a impressão de diversos protótipos e objetos.

A tecnologia está ligada à transformação, criação, a uma necessidade humana para melhorar um processo. O desenvolvimento tecnológico que envolve automação e robótica estão presentes no mercado de trabalho atual, deste modo, a escola deve preparar os estudantes para exercer as atividades tecnológicas neste mercado. Assim, temos cursos técnicos atrelados ou não ao ensino médio que visam formar alunos que serão profissionais que realizarão análises, manutenção em sistemas, programadores, enfim, profissionais que trabalharão com tecnologia. Esses cursos tecnológicos estão ligados às TICs e buscam formar os estudantes com uma base humanística e

tecnológica.

TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICs) NA EDUCAÇÃO

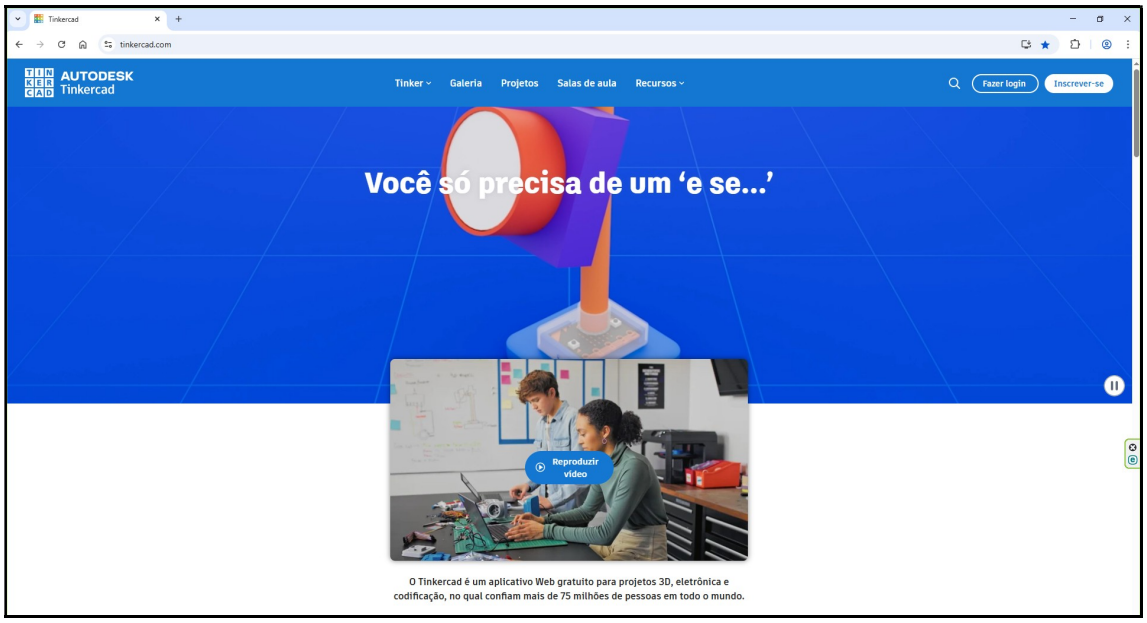
A educação requer mudanças e as tecnologias telemáticas [1] começam a ser investidas na educação (MORAN, 2000). Porém, aliar o processo de ensino-aprendizagem com esses recursos tecnológicos é um grande desafio da escola e do professor. Para (MORAN, 2000), o equilíbrio entre planejamento e criatividade deve fazer parte do cotidiano da escola, se adaptando ao imprevisto e sendo flexível. O autor usa o termo "espaço-temporal" e diz que a escola deve ser aberta à pesquisa e à comunicação. Ainda de acordo com (MORAN, 2000), para que o aluno possa aprender, os conhecimentos devem fazer parte do contexto pessoal, intelectual e emocional dele.

As tecnologias disponíveis possibilitam pensar em variáveis como o número de alunos por turma, apoio institucional, duração das aulas e espaço (físico ou virtual) para a execução das aulas. Em consonância com (MORAN, 2000), utilizar a internet como espaço virtual de "encontro e divulgação" entre o professor e o aluno pode favorecer as trocas e aquisição de conhecimento. Pode-se utilizar ferramentas da internet, fóruns, softwares, plataformas educacionais e e-mails para envio de trabalhos, pesquisas, análises, criações, etc.

A metodologia utilizada neste artigo se baseia na bibliografia documental sobre a ferramenta Tinkercad, apoiada em outros autores que defendem o uso de metodologias ativas e TICs para propiciar a melhoria do ensino-aprendizagem.

A utilização das TICs possibilita as aulas presenciais e a distância com o uso da internet e plataformas educacionais, como a plataforma online Tinkercad, observada na Figura 1, que está atrelada a estes conceitos de uso de tecnologias na educação, associando com conteúdo de exatas contidos na BNCC.

Figura 1. Imagem da plataforma Tinkercad - Fonte: https://www.tinkercad.com/



[1] Telemática: Segundo (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ - IFCE, 2025) o termo telemática se refere ao conjunto de tecnologias da informação e da comunicação, resultante da junção entre os recursos das telecomunicações, da eletrônica e da informática.

Modelagem 3D

A partir da modelagem 3D de projetos de sólidos geométricos, é possível realizar a prototipação e virtualização destes objetos tridimensionais antes da produção física, favorecendo testes de design, melhorias e evitando tanto falhas de projeto, quanto perda de tempo, materiais e financeiras.

A modelagem 3D, segundo (AUTODESK, 2025b), pode ser definida como "o processo que usa softwares para criar uma representação matemática de um objeto ou forma tridimensional.", sendo assim, esses objetos denominados "modelos 3D", podem ser utilizados em vários projetos em setores da indústria, mídias, tecnologia e educação, em uma ampla gama de utilizações que exijam protótipos para estudo ou fabricação.

Durante a construção destes modelos tridimensionais nas ferramentas de modelagem, temos a possibilidade de exercitar vários conceitos matemáticos como: geometria plana, geometria espacial, coordenadas, matrizes, ângulos, arestas, etc. Combinando formas geométricas básicas tais como cubos, cilindros, pirâmides, hexágonos entre outros e alterando suas dimensões é possível criar formas complexas conforme a necessidade do projeto, que como dito anteriormente pode ser utilizado apenas para um estudo de design, estudo volumétrico ou até ser construído por impressoras 3D.

Atualmente temos um amplo leque em relação a softwares de modelagem 3D, que atende a maioria das necessidades. Podemos elencar entre as ferramentas mais conhecidas: Blender, Autodesk Inventor, Fusion 360, Autocad, Freecad, 3D Builder, OpenScad, entre outros.

Muitas destas ferramentas são proprietárias de código-fonte fechado e pagas, o que pode ser uma barreira para usuários entusiastas com poucos recursos, no entanto, a ferramenta Tinkercad apresentada, vem justamente a resolver este problema, permitindo a elaboração de projetos de forma simples, com foco na educação. Este artigo se propõe apresentar esta ferramenta e sugerir seu uso para modelagem 3D, projetos de eletrônica que exigem ambientes de simulação e programação com fins de automação.

Aliar a modelagem 3D com o uso da robótica educacional pode ser um desafio viável conforme expresso neste artigo através do uso da plataforma Tinkercad como ferramenta pedagógica na educação de alunos do ensino fundamental ao médio. Exemplos disso, conforme (SILVA; BLIKSTEIN, 2020), foi o projeto Jabuti Edu, que após adquirir uma impressora 3D reformulou o protótipo do chassi do robô utilizado como uma plataforma livre educacional.

FERRAMENTA TINKERCAD

Nesta sessão veremos com maiores detalhes as funcionalidades e possibilidades que a ferramenta Tinkercad pode proporcionar a professores e alunos integrados em ambientes de educação, sejam eles presenciais, remotos ou híbridos.

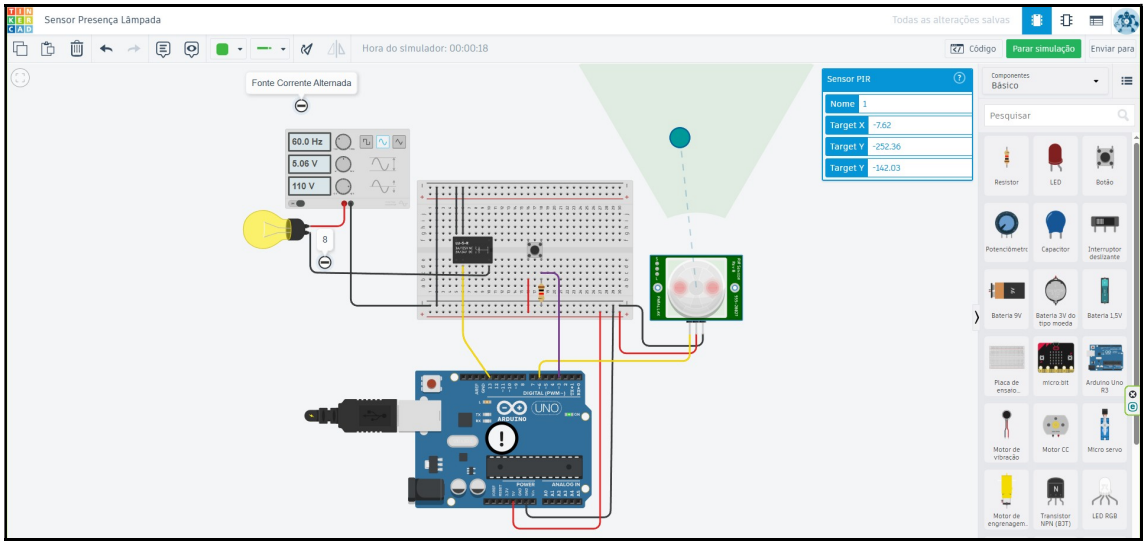
Segundo o próprio fabricante da plataforma online Tinkercad, (AUTODESK, 2025a) o uso desta ferramenta traz uma série de possibilidades e benefícios ao professor. Após realizar cadastro, de forma totalmente gratuita, o usuário terá acesso a todas as funcionalidades da plataforma como, por exemplo, criar salas de aula, onde é possível adicionar alunos, a estas turmas e posteriormente compartilhar projetos, para servirem de base para estudo de cenários, conforme a Figura 2 ilustra a seguir.

Figura 2. Criação de sala de aula e cadastro de alunos - Fonte: https://www.tinkercad.com/

Conforme destacado por (SANTOS, 2023), a utilização de simuladores educacionais pode potencializar a aprendizagem ao permitir que os estudantes explorem conceitos de forma prática e interativa integrados a conceitos de física, como eletricidade.

A Figura 3 exemplifica um projeto baseado em controle automatizado de iluminação residencial integrado com sensor de movimento, que pode ser desenvolvido e aplicado com as turmas, voltado a elétrica contida na BNCC, o qual pode ser simulado previamente no ambiente virtual antes da montagem física. Essa abordagem possibilita aos alunos compreenderem melhor os conceitos envolvidos, minimizando erros e otimizando o tempo de aula prática.

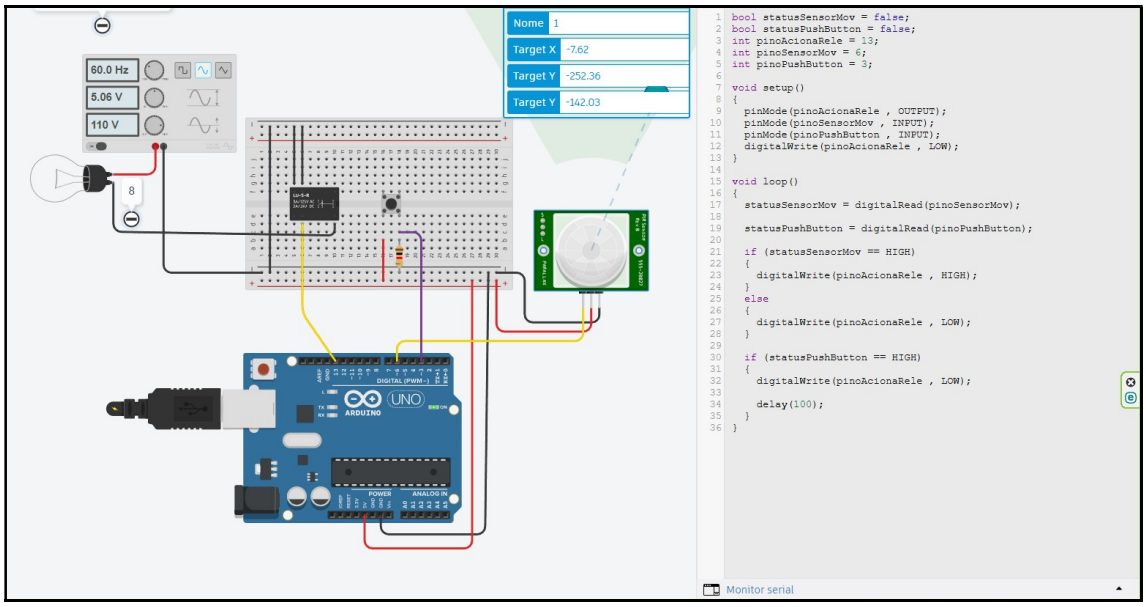
Figura 3. Simulação de projetos de eletrônica- Fonte: do próprio autor



Além disto, estes projetos contêm elementos de programação, que podem ser trabalhados em turmas de cursos técnicos, como Desenvolvimento de Sistemas, Física – parte eletrônica, entre outros, conforme demonstrado na Figura 4, onde observamos o código de programação realizado em C++ [2] para controle do projeto de iluminação por sensor de presença anteriormente comentado.

[2] C++: De acordo com (ARDUINO FOUNDATION, 2025) e (PACIEVITCH, 2025), o C++ é uma linguagem de programação de nível médio, baseada na linguagem C, desenvolvida por Bjarne Stroustrup na década de 80, e é a opção

Figura 4. Código de programação do projeto de iluminação - Fonte: do próprio autor




```
bool statusSensorMov = false;
bool statusPushButton = false;
int pinoAcionaRele = 13;
int pinoSensorMov = 6;
int pinoPushButton = 8;

void setup()
{
  pinMode(pinoAcionaRele , OUTPUT);
  pinMode(pinoSensorMov , INPUT);
  pinMode(pinoPushButton , INPUT);
  digitalWrite(pinoAcionaRele , LOW);
}

void loop()
{
  statusSensorMov = digitalRead(pinoSensorMov);

  statusPushButton = digitalRead(pinoPushButton);

  if (statusSensorMov == HIGH)
  {
    digitalWrite(pinoAcionaRele , HIGH);
  }
  else
  {
    digitalWrite(pinoAcionaRele , LOW);
  }

  if (statusPushButton == HIGH)
  {
    digitalWrite(pinoAcionaRele , LOW);

    delay(100);
  }
}
```

Ressaltamos que, dentro do ambiente de simulação Tinkercad, podemos trabalhar vários conceitos de física, como proposta da BNCC, que são: criar cenários de circuitos elétricos, trabalhar as grandezas básicas da elétrica, entender o conceito de tensão, aplicações de conceito de corrente elétrica e resistência utilizando os componentes eletrônicos disponíveis na plataforma. Também podemos trabalhar análise de malhas, capacitância, diodos, transistores, motores de escova, servos motores, circuitos integrados (CIs), etc. Os temas não são limitados somente a elétrica, pois temos muitos componentes disponíveis, como, por exemplo, o sensor ultrassônico HC-SR04, do qual serve como base para trabalharmos conceitos de ondulatória, mais precisamente frequência, período, efeito Doppler [3].

O ambiente também conta com placas de plataformas de embarcados, como Arduino e Microbit, para trabalhar programação de automação e robótica educacional. Estas placas de circuito possibilitam que sejam desenvolvidos vários projetos como, por exemplo, um simulador de semáforo que embora simples, permite aos alunos desenvolver conceitos de lógica de programação, princípios de elétrica básica (tensão e corrente elétrica, resistência, ligações de circuitos em série e paralelo) além de possibilitar o desenvolvimento de habilidades de construção da maquete, permitindo que o aluno aprenda com suas observações e tire conclusões quando erros forem cometidos. Nestes casos é papel do professor mostrar que na construção de um projeto alguns erros podem ser cometidos por falta de experiência, pois isso faz parte do aprendizado e que embora o aluno possa entender isso como algo ruim, o erro nos leva a reflexão e a busca de novas abordagens para alcançar os objetivos, fazendo com que ele ganhe novas experiências.

Como visto, as possibilidades são inúmeras, contando com a criatividade do professor que pode adequar estes cenários de estudo às suas necessidades educacionais. O ambiente Tinkercad está em constante evolução e aprimoramento, garantindo novas possibilidades ao longo do tempo.

Continuando com as possibilidades desta plataforma, de acordo com (AUTODESK, 2025a),

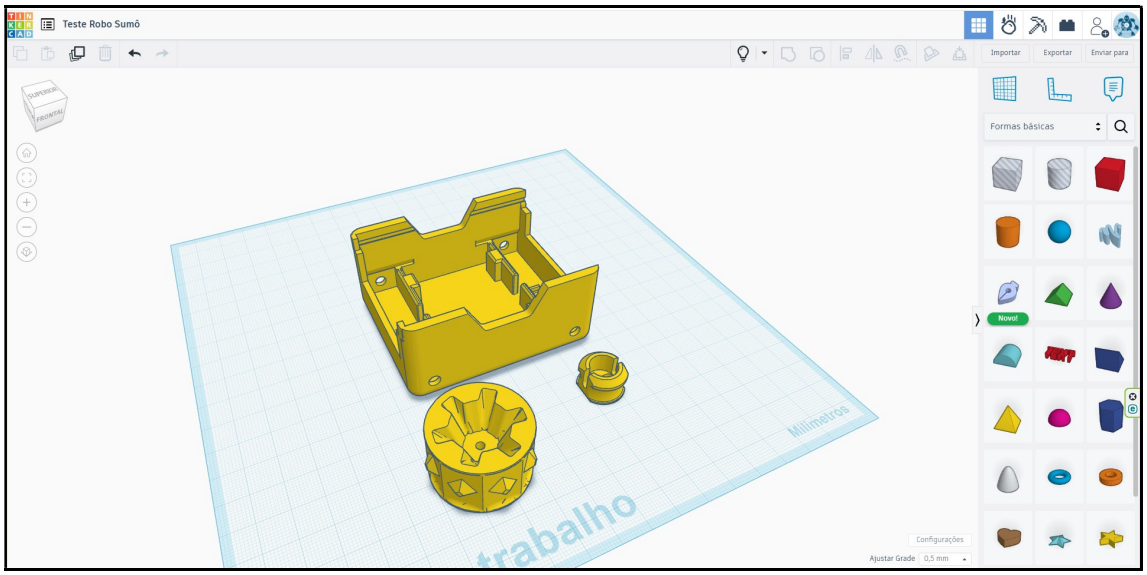
---

padrão para programar placas baseadas em Arduino.

[3] Efeito Doppler: Conforme (UFRGS, 2025), para uma fonte que se aproxima de um observador, as ondas que ela emite são captadas pelo observador com um comprimentos de onda menor do que o da onda emitida. Quando a velocidade da fonte é de afastamento, o observador recebe ondas de maior comprimento de onda. A este efeito chamamos de Efeito Doppler.

temos, conforme ilustrado na Figura 5, a possibilidade de modelagem 3D para projetos de robótica ou com fins educacionais, sejam eles quais forem dentro desta linha de produção de modelos tridimensionais.

Figura 5. Modelagem de estrutura para robô esteira - Fonte: do próprio autor

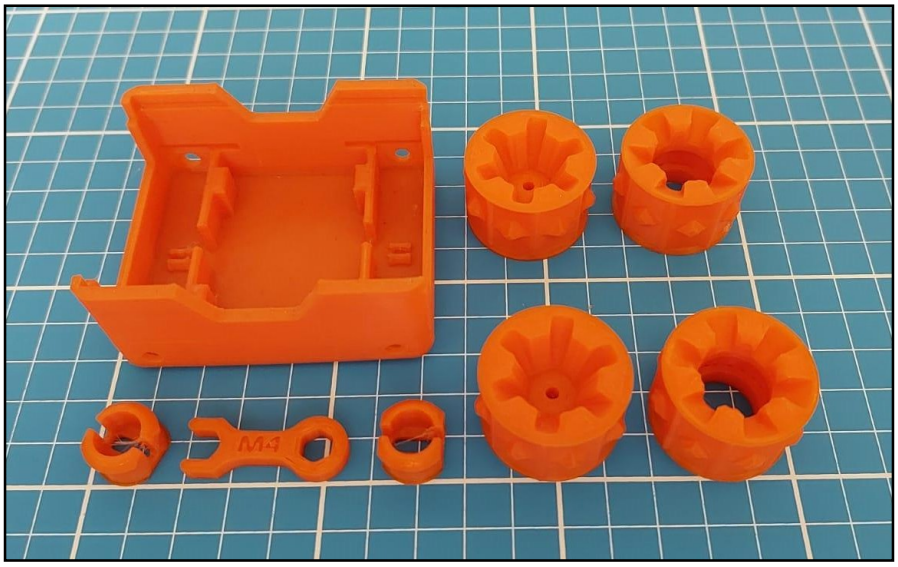


Observamos na Figura 6, um exemplo destes projetos modelados, onde a estrutura de um robô foi modificada para atender às necessidades de um projeto específico e posteriormente exportado em um formato de arquivo reconhecido por impressoras 3D, para poder ser confeccionado.

É possível observarmos também do lado direito de opções um menu contendo diversas formas geométricas tridimensionais básicas, das quais podem ser utilizadas e combinadas para este processo de modelagem de projetos novos ou modificações de projetos pré-existentes, tornando esta ferramenta um verdadeiro "canivete suíço" [4], permitindo expandir projetos e adaptá-los conforme as especificações.

[4] Canivete suíço: No texto, o termo "canivete suíço" está sendo usado na forma conotativa, associando as várias funcionalidades úteis do software à ferramenta canivete, que também possui várias utilizações.

Figura 6. Estrutura robótica confeccionada em impressora 3D - Fonte: do próprio autor



A plataforma Tinkercad, de acordo com (AUTODESK, 2025a), possui documentação e tutoriais que podem acelerar o aprendizado, permitindo que em pouco tempo o usuário possa se familiarizar com o ambiente, criando projetos cada vez mais ricos em detalhes, sejam eles voltados para eletrônica ou para construção de modelos tridimensionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo propõe explorar os benefícios da integração da modelagem 3D e robótica educacional alinhado à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) principalmente no ensino de física e matemática, baseada na plataforma online Tinkercad para melhora do processo de ensino-aprendizagem, fazendo com que os alunos tenham mais engajamento e possam vivenciar na prática experiências que irão prepará-los para o mercado de trabalho, enfatizando o letramento tecnológico e a formação científica.

Outro resultado esperado, a partir desta pesquisa, está ligado à redução de lacunas de aprendizagens em relação ao entendimento de assuntos técnicos, que em muitas vezes se tornam abstratos aos alunos, diante da falta de aplicação prática destes conceitos.

A pesquisa traz o que é a robótica educacional e sua importância na educação atual, diante do mercado de trabalho e sociedade mais digitais, apontando autores que sustentam essa estratégia pedagógica.

Dentro dessa perspectiva tecnológica, o texto está estruturado na importância das TICs no processo de ensino-aprendizagem e aponta metodologias ativas para aproximar o aluno à escola, construindo uma aprendizagem ativa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARDUINO FOUNDATION. **Arduino / C++ / Arduino Documentation**. [*S. l.*], 2025. Disponível em: https://docs.arduino.cc/arduino-cloud/guides/arduino-c/. Acesso em: 18 maio 2025.

AUTODESK, Inc. **Software de modelagem 3D**. [*S. l.*], 2025b. Disponível em: https://www.autodesk.com/br/solutions/3d-modeling-software. Acesso em: 20 maio 2025.

AUTODESK, Inc. **Tinkercad**. [*S. l.*], 2025a. Disponível em: https://www.tinkercad.com/. Acesso em: 12 maio 2025.

BENDER, William N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Porto Alegre: Penso, 2014.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day**. Washington, DC: International Society for Technology in Education, 2012.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 29 jan. 2025.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil, de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 29 jan. 2025.

CUNHA, Marcia Borin Da *et al.* **Metodologias Ativas: Em busca de uma caracterização e definição**, [*s. l.*], v. 40, Educação em Revista, p. e39442, 2024.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ - IFCE. **Tecnologia em Telemática**. [*S. l.*], 2025. Disponível em: https://ifce.edu.br/taua/campus_taua/cursos/superiores/tecnologicos/telematica. Acesso em: 14 maio 2025.

MARTINS, Agenor. **O que é robótica**. São Paulo: Brasiliense, 1993.

MORAN, José Manuel. **Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias**, [*s. l.*], v. 3, n. 1, Informática na educação: teoria & prática, 2000. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/6474. Acesso em: 13 maio 2025.

PACIEVITCH, Yuri; Infoescola. **C++ - Linguagem de Programação**. [*S. l.*], 2025. Disponível em: https://www.infoescola.com/informatica/cpp/. Acesso em: 18 maio 2025.

PRENSKY, Marc. **Digital Natives, Digital Immigrants Part 1**, [*s. l.*], v. 9, n. 5, On the Horizon, p. 1–6, 2001.

SANTOS, Douglas Cristiano. **A utilização do Tinkercad como proposta metodológica para aprendizagem significativa de eletricidade**. 2023. Dissertação de Mestrado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Ponta Grossa, 2023. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/31905.

SCHIMIGUEL, Juliano. **Metodologias Ativas, Tecnologias da Informação no Ensino-Aprendizagem e Ensino Remoto Emergencial (ERE)**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2021.

SILVA, Rodrigo Barbosa e; BLIKSTEIN, Paulo. **Robótica Educacional: experiências inovadoras na educação brasileira**. Porto Alegre: Penso, 2020.

UFRGS, Instituto de Física. **Efeito Doppler**. [*S. l.*], 2025. Disponível em: https://www.if.ufrgs.br/oei/cgu/doppler.htm. Acesso em: 21 maio 2025.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus orientadores, Professor Dr. Juliano Schimiguel e Professora Dr. Vera Maria Jarcovis Fernandes, pelo constante aprendizado e orientação ao longo deste trabalho. Ao amigo Juliano Ratusznei, expresso minha gratidão pelas valiosas contribuições oferecidas durante a elaboração deste artigo. Agradeço, em especial, à minha esposa, Eliana Alves Gaspar, por sua participação contínua em meus projetos. Sua visão sensível e humanística, oriunda das artes visuais,

complementa minha formação técnica e amplia significativamente nossas reflexões conjuntas, enriquecendo o desenvolvimento das ideias com novas e criativas perspectivas.