

Utilização de ESP e Kodular para o ensino de Robótica e Desenvolvimento de Aplicativo

Use of ESP and Kodular for teaching Robotics and Application Development

Akin Dagba Albuquerque Ferreira⁽¹⁾; Isaque Domingos⁽²⁾; Lucas Barbosa⁽³⁾, Paulo Emílio⁽⁴⁾
Aida Araújo Ferreira⁽⁵⁾; Ioná Maria Beltrão Rameh Barbosa⁽⁶⁾;
Vânia Soares de Carvalho⁽⁷⁾; **Gilmar Brito⁽⁸⁾**

⁽¹⁾0009-0007-2366-1652; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, discente Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Recife, Brazil, E-mail: adaf@discente.ifpe.edu.br

⁽²⁾0000-0002-0323-7543; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, discente de Eletrônica, Isaque, Recife, Brazil, E-mail: idss2@discente.ifpe.edu.br.

⁽³⁾0009-0002-8055-4689; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, discente de Eletrônica, Recife, Brazil, lab@discente.ifpe.edu.br.

⁽⁴⁾0009-0002-6252-9535; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, discente de Eletrônica, Recife, Brazil, E-mail: pegv@discente.ifpe.edu.br.

⁽⁵⁾0000-0002-0322-6801; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, docente de doutorado em Ciência da computação, pesquisador/a (ser breve e objetivo), Brazil, E-mail: aidaferreira@recife.ifpe.edu.br.

⁽⁶⁾0000-0002-5795-1398; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, docente de doutorado em engenharia civil, pesquisador/a (ser breve e objetivo), Brazil, E-mail: ionarameh@recife.ifpe.edu.br.

⁽⁷⁾0000-0002-8849-7095; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, docente de doutorado em agronomia, pesquisador/a (ser breve e objetivo), Brazil, E-mail: vaniasoares@recife.ifpe.edu.br.

⁽⁸⁾0000-0003-1288-7318; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, docente de doutorado em Engenharia civil, Geotécnica, pesquisador/a (ser breve e objetivo), Recife, Brazil, E-mail: gilmarbrito@recife.ifpe.edu.br.

Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores/as.

Resumo: Com o intuito de desenvolver o interesse de estudantes do ensino fundamental e médio por matemática e ciências exatas, surgiu o projeto Oficinas Synesthesia Vision, o qual utiliza da tecnologia assistiva para capacitar estudantes do ensino fundamental e médio nas áreas de robótica e programação. Com isso, o presente artigo percorre brevemente sobre os assuntos deste projeto contando como ocorre o ensino de robótica e programação, utilizando as ferramentas ESP32 e Kodular. A metodologia corresponde à utilizada no projeto tendo em vista que o ensino de ambas as áreas é o resultado esperado para o projeto. Sendo assim, o artigo abordará inicialmente sobre tecnologia assistiva, explicitando seu conceito e a influência no trabalho, em seguida abordará tanto as ferramentas de ensino, abordando alguns de seus principais detalhes e especificações e em seguida falará como ocorre o ensino nas oficinas.

Palavras-chave: ESP32, Kodular, Oficinas Synesthesia Vision, tecnologia assistiva.

Abstract: In order to develop the interest of elementary and high school students in mathematics and exact sciences, the Synesthesia Vision Workshops project was created, which uses assistive technology to train elementary and high school students in the areas of robotics and programming. With this, this article briefly covers the subjects of this project telling how the teaching of robotics and programming occurs, using the ESP 32 tools and Kodular. The present methodology corresponds to the one used in the project, bearing in mind that the teaching of both areas is the expected result of the project. Therefore, the article will initially address assistive technology, explaining its concept and influence at work, then it will address both the teaching tools, addressing some of its main details and specifications, and then it will talk about how teaching occurs in the workshops.

Keywords: ESP32, Kodular, Synesthesia Vision Workshops, assistive technology.

Introdução

A tecnologia assistiva tem desempenhado um papel fundamental no campo da educação, proporcionando oportunidades de aprendizado inclusivo para pessoas com diferentes habilidades e necessidades. Especialmente nas disciplinas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM), a tecnologia assistiva tem contribuído significativamente ao enriquecer a experiência de ensino e permitir que estudantes com deficiências ou dificuldades de aprendizagem participem plenamente do processo educacional e desenvolvam suas competências. Neste contexto, este artigo se dedica a explorar a aplicação da tecnologia assistiva no ensino de robótica educacional e no desenvolvimento de aplicativos. Para tal, apresentamos uma abordagem inclusiva que utiliza a combinação do ESP (Sistemas Embarcados Programáveis) e do Kodular. A seguir, detalharemos o conceito de tecnologia assistiva, destacando sua importância e impacto na educação. Em seguida, abordaremos as duas ferramentas, ESP e Kodular, que desempenham papéis fundamentais nessa abordagem inclusiva de ensino de robótica e desenvolvimento de aplicativos. E por fim, serão abordadas as Oficinas que correspondem a parte a qual os alunos pesquisadores ministram as aulas.

Objetivos

O presente artigo visa contar como é a utilização da ESP³² e do Kodular no ensino de robótica e programação. O intuito é inicialmente falar sobre a tecnologia assistiva e em seguida falar sobre as ferramentas utilizadas e por fim sobre as oficinas e como elas acontecem.

Procedimentos metodológicos

Pelo projeto ser composto por áreas que se complementam, as pesquisas se diferenciam quanto ao processo metodológico. Portanto, as fases abordadas serão diferentes para cada vertente do projeto.

Revisão bibliográfica, é uma etapa que corresponde ao estudo e o levantamento de matérias relevantes para a pesquisa, como artigos e iniciação nas ferramentas responsáveis para o desenvolvimento de ambas as áreas. Sendo assim, no desenvolvimento do óculos e da bengala, o estudo sobre Arduino, Android, linguagem C e som 3D se faz presente. Já no desenvolvimento do aplicativo, as revisões se voltam para a linguagem de programação que será usada para o desenvolvimento.

Análise e projeto do protótipo de óculos sensoriais, voltada ao desenvolvimento dos óculos e da bengala sensorial, esta é uma etapa na qual são feitos os requisitos e os casos de uso. É utilizada a Unified Modeling Language (UML) para a elaboração de diagramas de análise do projeto do protótipo.

Análise e projeto do aplicativo, voltada ao desenvolvimento do aplicativo. Nesta etapa é feito o levantamento dos requisitos funcionais e não funcionais do aplicativo. Utilizando também UML para desenvolver diagramas de análise.

Aprimoramento protótipo de óculos sensoriais, voltada para o desenvolvimento do óculos. Nesta fase não só acontece o aprimoramento dos óculos, mas também é desenvolvido o código de programação utilizado nele. Também são feitos uma série de testes de funcionalidades

Desenvolvimento e testes do aplicativo, voltado para o desenvolvimento do aplicativo, nesta etapa do projeto acontece o desenvolvimento dos códigos responsáveis pelo funcionamento tanto dos óculos quanto da bengala sensorial. Também são realizados testes de suas funcionalidades.

Realização de oficinas, nesta etapa do projeto ambos os pesquisadores realizam oficinas direcionadas a alunos do ensino fundamental e médio, seja da rede estadual quanto do próprio IFPE. As oficinas têm o intuito de ensinar a desenvolver aplicativos para dispositivos móveis e o ensino de robótica e da própria montagem de óculos sensoriais.

Tecnologia assistiva

A tecnologia assistiva (TA) cumpre um papel fundamental na utilização tanto da placa quanto no uso do software para a realização das oficinas, com isso é importante destacar primeiramente qual o seu conceito e de que forma ela se relaciona com o que está sendo produzido junto às oficinas.

Segundo Galvão Filho (2009), o conceito de TA ainda está em construção e sistematização, entretanto produtos e recursos feitos pela humanidade que hoje se encaixam na tecnologia assistiva, já eram produzidos muito antes do conceito dela ser desenvolvida, como por exemplo bengalas de madeira.

Bersch e Schiriner (2005) resumem TA como uma área de conhecimento capaz de promover e ampliar habilidades em pessoas com privações funcionais, devido a deficiência. Dessa forma, parte crucial do intuito desse tipo de tecnologia é mais do que capacitar o

indivíduo, é inseri-lo no meio que ele vive e melhorar sua qualidade de vida diante das limitações que possui.

Nesse sentido, o auxílio da TA tanto na robótica quanto no desenvolvimento de aplicativos, desempenha um papel crucial para o ensino de ambos na pesquisa realizada pelos autores. Parte dela se desdobra sobre o desenvolvimento do óculos e bengala sensorial e do aplicativo, no processo de realização dessas atividades o aprendizado adquirido é passado através de oficinas, utilizando materiais específicos tanto de programação quanto de robótica, como placas e softwares.

ESP32

A placa ESP32 que foi desenvolvida pela Espressif Systems, e uma placa criada para projetos móveis e compactos, eletrônicos vestíveis e aplicações IoT, o ESP32 alcança um consumo de energia baixo com uma combinação de vários tipos de software proprietário. O ESP32 também tem recursos de última geração, como clock gating (é uma técnica para economizar o consumo de energia em circuitos digitais, desativando os pulsos de clock para flip-flops, que por sua vez desativa os estados de comutação. Como os estados de comutação consomem muita energia, portanto, se você desativá-lo, podemos economizar muita energia.)

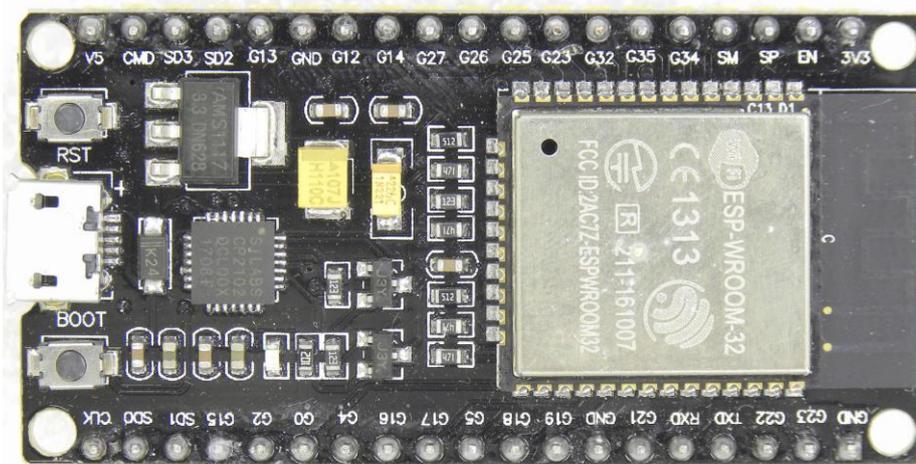
A ESP32 Pode funcionar como um sistema autônomo completo ou como um dispositivo de MCU host (Um MCU é um microcontrolador que integra uma unidade central de processamento (CPU), memória e periféricos em um único chip.) Ela é amplamente conhecida por suas capacidades de conectividade sem fio, como Bluetooth e Wi-fi através de suas interfaces SPI / SDIO ou I2C / UART, reduzindo a sobrecarga da pilha de comunicação no processador do aplicativo principal.

A ESP32 é capaz de funcionar de forma confiável em ambientes industriais, com uma temperatura de operação que varia entre -40°C a $+125^{\circ}\text{C}$. Alimentado por circuitos de calibração avançados, a ESP32 pode remover dinamicamente imperfeições de circuitos externos e adaptar-se a mudanças nas condições externas. Ela também é altamente integrada com interruptores de antena integrados, balun de RF, amplificador de potência, amplificadores de recepção de baixo ruído, filtros e módulos de gerenciamento de energia. A ESP32 adiciona funcionalidade e versatilidade inestimáveis às suas aplicações com requisitos mínimos de placa de circuito impresso (PCB). Sua alimentação é de 5v, mas como ela tem regulador de tensão fica em 3,3v tem 34 GPIOs ou até mais dependendo do modelo, ela tem diversas aplicações:

Robótica, industrial, autônoma e muitas outras aplicações, um ponto muito interessante é sua memória que tem um grande espaçamento.

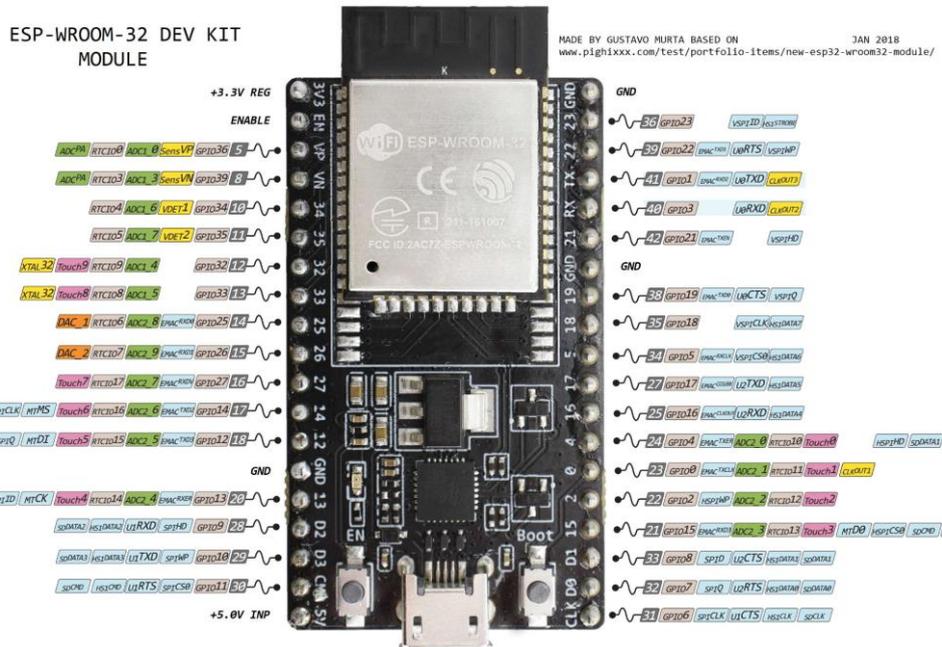
A figura 1 mostra como é a ESP32. Podemos perceber que ela é bem compacta, já na figura 2 vemos seus pinos e algumas funções dele (para que serve), na figura 3 vemos uma das práticas que foi aplicada nas oficinas do projetos Synesthesia Vision, lá temos um sensor ultrassônico e a placa ESP32 que foi usado para medir distância.

Figura 1. ESP32



Fonte: Blog Eletrogate (2018). Disponível em: <<http://https://blog.eletrogate.com/conhecendo-o-esp32-introducao-1/>>.
Acesso em: 27 jul. 2023.

Figura 2. Pinagem ESP32

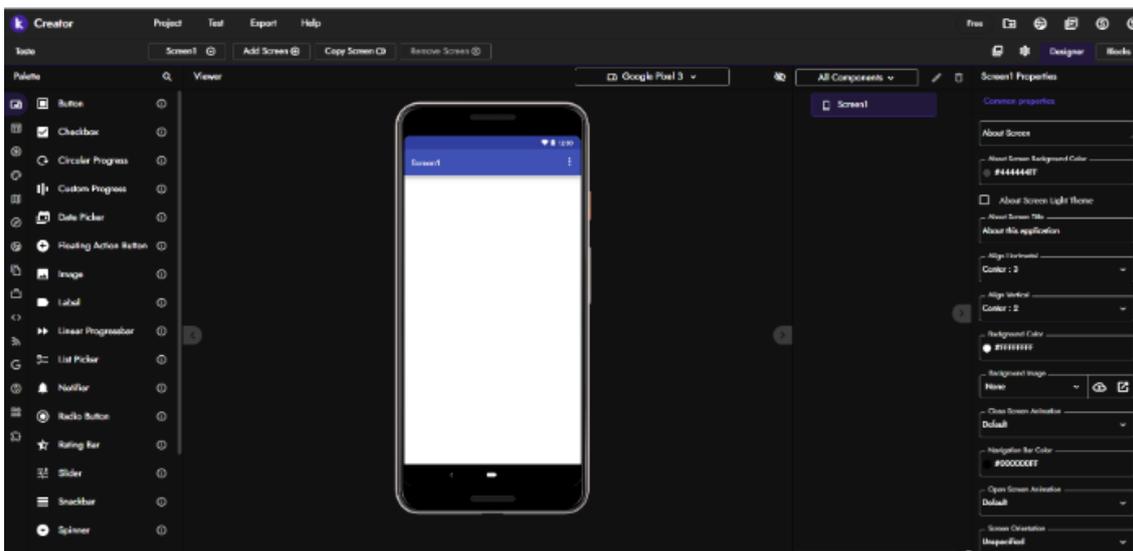


Fonte: Blog Eletrogate (2018). Disponível em: <<http://https://blog.eletrogate.com/conhecendo-o-esp32-introducao-1/>>.
Acesso em: 27 jul. 2023.

Kodular

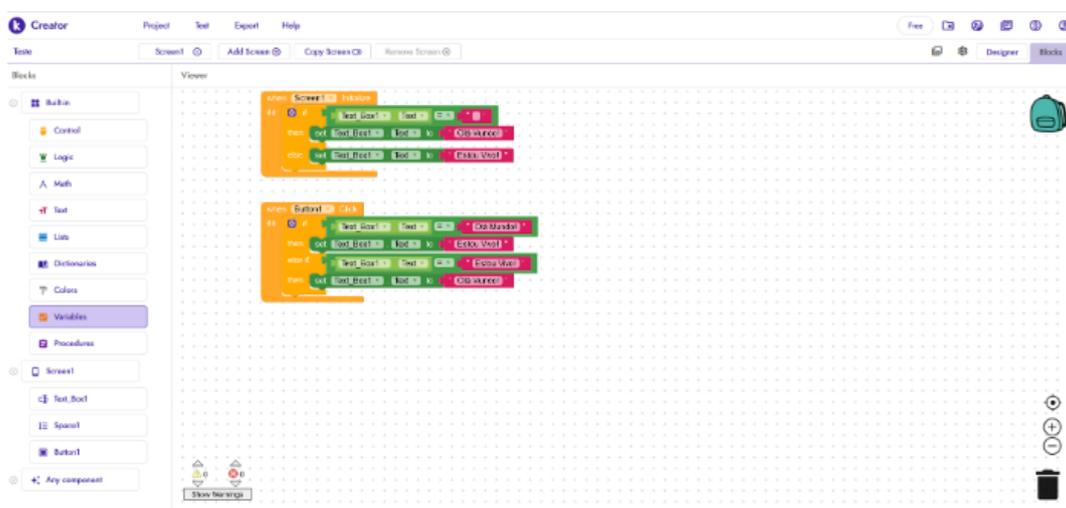
O Kodular é uma plataforma utilizada para o desenvolvimento de aplicativos móveis, em low code, a ideia é desenvolver aplicações móveis com pouco código ou quase nenhum. Com um design bastante simples e intuitivo. O Kodular tem uma boa curva de aprendizagem, uma vez que o usuário não precisa saber codificar, o simples entendimento sobre a lógica de programação é o bastante para você começar a programar.

Figura 3. layout de desenvolvimento da plataforma



Fonte: casa do desenvolvedor (2022). Disponível em: <<https://forum.casadodesenvolvedor.com.br/topic/44768-introdu%C3%A7%C3%A3o-ao-kodular/>>. Acesso em: 25 jul. 2023.

Figura 4. layout de desenvolvimento da plataforma



Fonte: casa do desenvolvedor (2022). Disponível em: <<https://forum.casadodesenvolvedor.com.br/topic/44768-introdu%C3%A7%C3%A3o-ao-kodular/>>. Acesso em: 25 jul. 2023.

Nas figuras 3 e 4 são mostrados os ambientes de desenvolvimento que a plataforma possui. Na figura 3, o usuário pode ver a tela e montar todo o layout do aplicativo, a quantidade de telas e tudo que aparecerá em cada uma delas. Já na figura 4, temos o ambiente de lógica de programação, no qual o usuário só precisa organizar os blocos de acordo com as funções que

ele pretende utilizar. Com isso, utilizar tal plataforma no projeto facilita o aprendizado e ajuda a desenvolver o interesse do aluno com a área de programação.

Oficinas

A utilização tanto da ESP32 quanto do Kodular para o ensino de robótica e programação, consecutivamente, mescla a pesquisa de aprimoramento dos óculos e da bengala sensorial e o desenvolvimento de aplicativo, com a realização de oficinas que tem como objetivo principal despertar o interesse dos alunos do ensino fundamental e médio pela matemática, robótica e programação. Nas oficinas os alunos pesquisadores ministram uma aula para os alunos inscritos sobre os temas supracitados.

Na Oficina falamos das especificações da placa ESP32, mostrando para que serve, como funciona sua memória de armazenamento de dados, o chip de processamento, como usar sem queimar a placa, qual as vantagens e desvantagens da ESP32, qual sua diferença entre um arduino. Também é ensinado sobre a programação, como ela funciona na placa e qual sua linguagem de programação. A ESP32 pode ser programada tanto com IDE Arduino ou PlatformIO IDE no VSCode, pode ser em micropython ou IDF Espressif Systems. Mais nas oficinas é usado o IDE Arduino por ser mais fácil de manusear, depois mostramos as variáveis e comandos, o que tal comando faz, também mostramos como usar o IDE Arduino e depois desenvolvemos diversas práticas com os estudantes, mostrando a eles como realmente funciona em uma das placas usamos um sensor ultrassônico para medir distância e alerta quando tivesse um obstáculo na frente.

Já com o Kodular, as oficinas se voltam para o aprendizado de programação, no qual inicialmente é passado para os alunos sobre como é o kodular e como a plataforma funciona, suas vantagens e cada uma de suas funcionalidades, em seguida os alunos são apresentados a uma prática realizada pelo instrutor, demonstrando como funciona a parte de programação propriamente dita e a lógica de programação em si. Em seguida é passada uma prática baseada na que foi demonstrada para que os próprios alunos tenham a experiência de criar sua primeira aplicação.

Conclusão

A utilização de tecnologia assistiva na pesquisa, possibilitou não só a produção de óculos sensoriais e de um aplicativo, mas também a realização de oficinas. As oficinas tornam possível a utilização tanto da placa quanto da plataforma para o ensino de robótica e

programação. Mais do que isso, com elas é possível despertar o interesse de alunos ainda no ensino médio, em alguns casos ainda no ensino fundamental II, por matérias como matemática, programação e robótica, que, por fim, é o intuito final dos alunos responsáveis pelo projeto. Com isso, fica claro o impacto desse ensino não só sobre os alunos, mas também sobre os responsáveis por produzir o projeto, seja quando aprimora os produtos da pesquisa, ou quando precisa aprender novas linguagens de programação, uma vez que o produto final é o ensino de parte daquele conteúdo, eles também aprendem durante o processo e saem da pesquisa com uma boa experiência acadêmica.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Thiago. **Introdução ao Kodular**. 11 ago. 2022. Disponível em: <https://forum.casadodesenvolvedor.com.br/topic/44768-introdução-ao-kodular/>. Acesso em: 27 jul. 2023.
- BERSCH, Rita; SCHIRMER, Carolina. Tecnologia assistiva no processo educacional. **Ensaios Pedagógicos- Construindo Escolas Inclusivas**, p. 87-92, 2005.
- CAMERON, Neil. **ESP32 Formats and Communication**. Berkeley, CA: Apress, 2023. 646 p. ISBN 978-1-4842-9378-2.
- GALVÃO FILHO, T. A. A Tecnologia Assistiva: de que se trata? In: MACHADO, G. J. C.; SOBRAL, M. N. (Orgs.). **Conexões: educação, comunicação, inclusão e interculturalidade**. 1 ed. Porto Alegre: Redes Editora, p. 207-235, 2009.
- MURTA, José Gustavo Abreu. **Conhecendo o ESP32 - Introdução**. 3 nov. 2018. Disponível em: <https://blog.eletragate.com/conhecendo-o-esp32-introducao-1/>. Acesso em: 27 jul. 2023.