

EXPLORANDO O POTENCIAL DO ARDUINO COMO FERRAMENTA DIDÁTICA PARA A GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA E BIOMÉDICA

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2023.4686

Kaio Edson Magno Martins - kaiommartins2016@gmail.com
Universidade Federal do Pará

Lucas Borges Maia - lucas.maia@itec.ufpa.br
UFPA

Lucas Maxwell Fernandes Sales Medeiros - lucas.medeiros@itec.ufpa.br
Universidade Federal do Pará

Arthur Gutemberg Hora de Miranda - arthur.hora.el@gmail.com
Universidade Federal do Pará

Elen Priscila de Souza Lobato - elenprisl@gmail.com
Universidade Federal do Pará

WELLINGTON DA SILVA FONSECA - fonseca.ufpa@gmail.com
Universidade Federal do Pará

Resumo: *Esse trabalho tem por objetivo verificar o potencial que o microcontrolador Arduino possui como ferramenta didática para cursos de engenharia, com o intuito de reduzir a evasão de estudantes em cursos dessa área. Para isso, um questionário foi aplicado para estudantes dos cursos de engenharia elétrica e biomédica da Universidade Federal do Pará, objetivando coletar as dificuldades que esses estudantes apresentaram, os seus níveis de conhecimento sobre Arduino, e saber o grau de relevância dessa ferramenta para os estudantes. Após o emprego do questionário, foi possível verificar que o Arduino possui grande relevância nesse contexto educacional e pode ser uma importante ferramenta para ser utilizado para mitigar a evasão de estudantes de engenharia, conseqüentemente, corroborando para superar esse desafio de longa data que é a evasão em cursos de engenharia.*

"ABENGE 50 ANOS: DESAFIOS DE ENSINO, PESQUISA E
EXTENSÃO NA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA"

18 a 20 de setembro
Rio de Janeiro-RJ



51º Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia
VI Simpósio Internacional de Educação em Engenharia

Palavras-chave: Evasão, engenharia, arduino, graduação, tinkercad

Realização:



Organização:



EXPLORANDO O POTENCIAL DO ARDUINO COMO FERRAMENTA DIDÁTICA PARA A GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA E BIOMÉDICA

1 INTRODUÇÃO

O advento da globalização nas últimas décadas do século XX, proporcionou à sociedade contemporânea a necessidade de profissionais com elevado nível de capacitação nas mais diversas áreas, inclusive nas áreas da engenharia. Contudo, há uma realidade alarmante no âmbito da educação em nível superior, que consiste no progressivo aumento do índice de evasão em cursos de engenharia no Brasil (PAIVA, 2021). A problemática da evasão nos cursos de engenharia é um antigo desafio enfrentado no âmbito dos cursos de engenharia.

Segundo dados coletados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), durante o ano de 2014 cerca de 7,8 milhões de pessoas foram matriculadas em cursos de graduação no ensino superior, apresentando um crescimento menor que 10% em relação ao ano anterior (INEP, 2014). Porém, pelo censo de 2019, apenas 1,2 milhões de pessoas concluíram a graduação (INEP, 2019). Tais dados implicam, superficialmente, que 1 em cada 7 estudantes do Instituto de Ensino Superior (IES) concluem a graduação com duração de 4 a 5 anos. Para os anos de 2020 e 2021, os cursos de bacharelado apresentam estreitamento dos números de evasão, um número menor do que os registrados nos anos anteriores, porém considerável (INEP, 2021).

Dentre os principais motivos que levam aos discentes a desistirem de cursar engenharias estão: a falta de identificação com a área escolhida, dificuldades de aprendizado, especialmente no início do curso, desafios de adaptação à dinâmica do ensino superior, que difere do ensino médio, e a frustração das expectativas dos estudantes em relação ao curso (REIS, 2012). Esses fatores poderiam ser mitigados através da disseminação de abordagens tecnológicas acessíveis que possibilitem ao estudante uma compreensão abrangente da estrutura acadêmica universitária, fornecendo-lhe uma visão mais precisa das expectativas na área da engenharia.

A evasão escolar no nível superior acarreta consequências mais graves em comparação com o mesmo processo em níveis de ensino diferentes, pois segundo MUSSLINER *et al.* (2021) o número de vagas disponíveis para o ingresso em cursos universitários é diminuta em comparação com a quantidade de vagas ofertadas pelo sistema privado de ensino. Ademais, esse panorama é sustentado pelo desnível entre o número de instituições de nível superior públicas e privadas, pois de acordo com o censo da educação superior realizado em 2016 o percentual de tais instituições de ordem privada é de 87,7% (INEP, 2018).

Em virtude disso, a utilização de ferramentas metodológicas no âmbito da educação superior que tenham por objetivo despertar no discente a criatividade necessária para a realização de atividades relacionadas a engenharia de forma mais prática, e consequentemente promover a construção de um perfil de profissional melhor posicionado no mercado de trabalho, desempenham um papel de grande valia. Nesse contexto, o microcontrolador Arduino é uma dessas ferramentas que podem ser utilizadas

e de possuir grande aplicabilidade em projetos de controle e automação nos mais variados contextos (SANTOS,2014).

Como consequência direta da utilização desse microcontrolador como estratégia de ensino, é possível atenuar o cenário de evasão dos cursos de engenharia e também promover nos discentes o desenvolvimento de um perfil profissional mais qualificado, devido ao incentivo a criatividade, aspecto de fundamental importância no cenário de um mundo globalizado, e com o mercado de trabalho que demanda alto nível de exigência (MOREIRA,2018).

Dentro desse contexto, o presente trabalho tem o propósito de mostrar o potencial que o microcontrolador Arduíno possui para promover maior engajamento dos discentes de engenharia, em disciplinas como: eletrônica digital e microprocessadores. Para isso, foi aplicado um questionário para os alunos de engenharia elétrica e biomédica de uma Universidade Pública Federal, a fim de se obter informações acerca das dificuldades que os discentes desses cursos possuem no âmbito das disciplinas afins às supracitadas.

O restante do trabalho está estruturado da seguinte forma: na seção 2 será abordado sobre o Arduino, na seção 3 é descrita a metodologia utilizada neste trabalho, na seção 4 são apresentados os resultados dos questionários, e, por fim, na seção 5 é mostrada a conclusão deste trabalho.

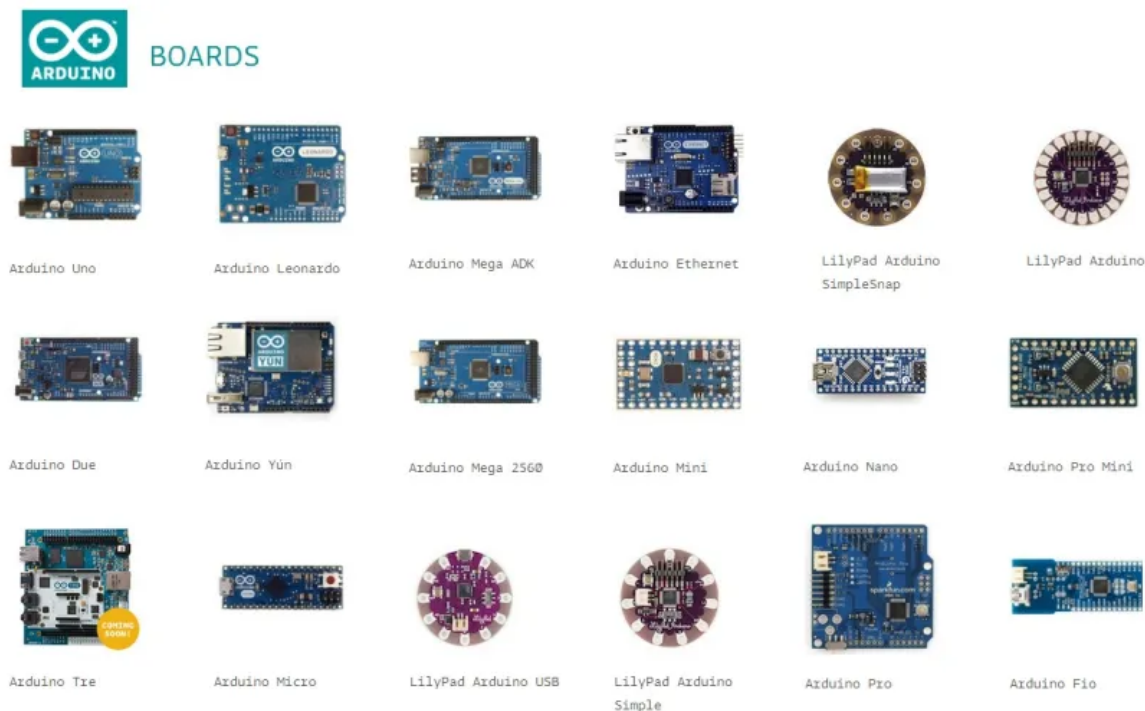
2 ARDUINO

O Arduíno é um dispositivo pertencente à classe dos microcontroladores. Dentre as suas principais características, está o fato dele ser de código aberto, ser bastante utilizado para montagens de protótipos, pois não há necessidade de ocorrer a soldagem de elementos na superfície do dispositivo, promovendo assim a execução de inúmeras configurações de projeto. Somado a isso, essa plataforma foi desenvolvida inicialmente para um público-alvo que não possuía alto grau de instrução em conhecimentos relativos às áreas de programação e eletrônica (BANZI, 2011). Consequentemente, nesse contexto, esse microcontrolador objetivou desempenhar um papel de alto nível de aplicabilidade e criatividade sem ser demasiadamente complexo.

Acrescido a esse panorama, é notório que uma das forças motrizes que o arduíno possui é o fato de possuir uma grande comunidade de usuários, os quais pela sua influência auxiliam no desenvolvimento de novos componentes. Em decorrência do uso em larga escala, os preços típicos de mercado desse microcontrolador tendem a ser menores em comparação com outros dispositivos dessa classe (BANZI, 2011).

Existem diversos modelos de arduinos que foram desenvolvidos para atender a necessidade intrínseca de cada projeto, conforme ilustra a Figura 1. Por exemplo, em situações em que há limitação do espaço, é recomendado utilizar o Arduino Nano, haja vista que esse modelo possui uma área superficial menor do que outros. Outro tipo de arduino largamente utilizado em cursos iniciais de robótica para ilustrar o alto grau de versatilidade deste microcontrolador é o arduino UNO.

Figura 1 – Modelos de Arduino.



Fonte: Portal Vida de Silício.

Pelo caráter multidisciplinar do arduino, o microcontrolador surge como um importante agente no aprendizado de fundamentos de cursos de engenharia, pois sua utilização exige conhecimentos de eletrônica, matemática e programação. Essas três matérias podem ser utilizadas em diversas aplicações e em diferentes áreas. A exemplo disso, o trabalho realizado em SILVA *et al.* (2017), com ênfase em agronomia e engenharia civil, utiliza o arduino como ferramenta para a medição da velocidade do fluxo da água por meio de um tubo. Já o Trabalho de Conclusão de Curso de BANDEIRA (2021), utiliza o microcontrolador para em um projeto básico de robótica.

Nos projetos dos trabalhos de SILVA *et al.* (2017) e BANDEIRA (2021), apesar de terem foco em áreas diferentes, ambos possuem características em comum muito interessantes, como, por exemplo, utilizar o arduino em conjunto com outros dispositivos, o que implica dizer que o desenvolvedor deve ter o conhecimento do funcionamento dessas outras ferramentas e como seu uso pode ser feito em aplicações. Além disso, a diversidade nas áreas de aplicação, como um trabalhando com o fluxo da água em conjunto de sensores e a sua utilização para controlar partes móveis de um projeto robótico.

3 METODOLOGIA

Para obter os dados necessários para o presente trabalho, realizou-se a elaboração de um formulário constituído de doze (12) perguntas, dissertativas e de múltipla escolha, relacionadas à temática deste trabalho. Para isso, foi utilizada a ferramenta “Formulários Google” para criar o questionário e, posteriormente, foi feita a divulgação do formulário através de uma rede social de envio de mensagens instantâneas. Estima-se que o grupo atingido foi de 350 pessoas, contando o número de

integrantes nos grupos dos quais houveram a divulgação, além de outros meios interpessoais, o que dificulta uma medição com maior precisão.

O público-alvo escolhido foram os alunos de Engenharia Elétrica e Engenharia Biomédica de uma Universidade Pública Federal. Os alunos desses cursos têm em comum nas suas respectivas grades curriculares as disciplinas de: microprocessadores, eletrônica digital, laboratório de eletrônica digital, programação estruturada de computadores, e técnicas e linguagens de programação.

O objetivo do questionário foi coletar informações a respeito do perfil dos alunos que ingressaram nos cursos supracitados, como também mapear quais as suas maiores dificuldades nas matérias que utilizam o Arduino como uma ferramenta didática e a relevância do Arduino na sua formação acadêmica e profissional.

3.1 Cabeçalho

Essa parte introdutória do questionário, denominada de “Cabeçalho”, teve como objetivo identificar qual o perfil dos alunos que participaram da pesquisa. Foram realizadas perguntas do tipo: curso de engenharia ele está cursando, qual o seu ano de ingresso na universidade e qual semestre o discente está no momento em que está participando da pesquisa.

3.2 Identificação das dificuldades

Essa parte do questionário buscou identificar as dificuldades dos discentes em algumas disciplinas específicas e contém duas perguntas. A primeira pergunta é “Quais dentre das matérias de Microprocessadores, Eletrônica Digital, Laboratório de Eletrônica digital, Programação Estruturada de Computadores (PEC), Técnicas e Linguagens de Programação (TLP), o discente está cursando ou já cursou?”. A segunda pergunta é “Quais dificuldades você sentiu ao cursar as disciplinas acima?”. Através

Essas perguntas foram realizadas a fim de se identificar dificuldades em comum presentes nas disciplinas supracitadas, haja vista que compartilham entre si um conjunto de conhecimento como, por exemplo, automatização de processos e sensoriamento. Dessa forma, é possível verificar se uma lacuna no processo de aprendizagem é transmitida para outras etapas.

3.3 Impacto do Arduino

Essa parte do questionário buscou verificar o nível de conhecimento dos discentes sobre o Arduino. Nessa etapa foram realizadas quatro perguntas a respeito do impacto que o uso do Arduino exerce no desenvolvimento acadêmico dos discentes de engenharia. Objetivando coletar tais informações, as perguntas realizadas procuraram identificar o grau de familiaridade que o discente possui com a tecnologia do Arduino por meio da aplicação do dispositivo a projetos desenvolvidos pelo universitário. E conseqüentemente, como esse microcontrolador auxiliou na ampliação do número de possibilidades que o estudante possui à sua disposição para executar suas respectivas atividades acadêmicas.

Além disso, o formulário possui uma pergunta para identificar se o aluno já esteve em contato com a plataforma Tinkercad, haja vista que esse ambiente virtual possui distinto grau de relevância devido às suas características relativas ao âmbito de facilidade de manuseio, acesso gratuito, vasto número de configurações disponíveis para o desenvolvimento de simulação nos mais variados contextos.

Esse conjunto de perguntas foram realizadas com o objetivo de esboçar uma estratégia para aferir o impacto da utilização do arduino no contexto da comunidade acadêmica e enfatizar o distinto potencial educacional apresentado por esta eficiente tecnologia.

3.4 Pesquisa de Interesse

Essa parte do questionário buscou identificar quais as áreas de interesse dos discentes. Para isso, foram realizadas três perguntas de caráter opcional e descritivas. Além da pergunta sobre as suas áreas de interesse, essa parte do questionário também perguntou aos discentes quais as suas expectativas em relação ao curso, e o que poderia ser melhor desenvolvido no ensino das disciplinas supracitadas utilizando o Arduino. Esta última parte do questionário teve como propósito fomentar a ampliação do escopo desta pesquisa para além das alternativas das questões anteriores.

4 RESULTADOS E ANÁLISES

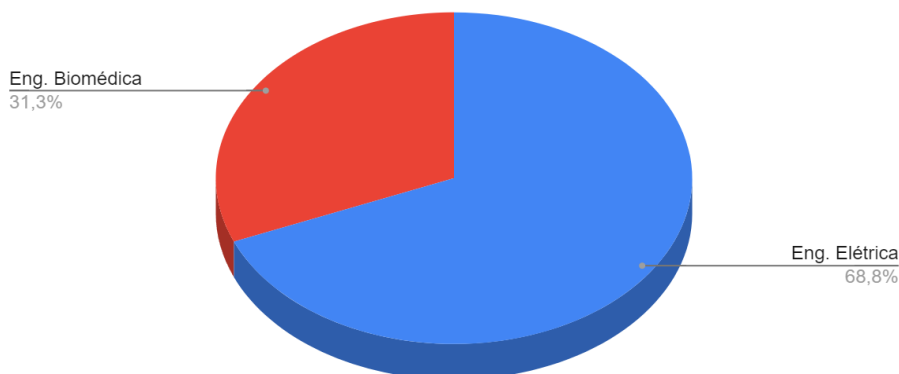
A seguir serão apresentados e analisados os resultados do questionário aplicado. Destaca-se que um total de 16 alunos participaram da pesquisa respondendo ao questionário.

4.1 Perfil dos discentes

Em relação ao perfil dos discentes que participaram da pesquisa, verificou-se que a maioria dos alunos participantes era do curso de engenharia elétrica, com 68,8%. Enquanto que os outros 31,2% eram do curso de engenharia biomédica, conforme mostra o gráfico da Figura 2. Tal resultado indica que os dados obtidos nesta pesquisa refletem, em sua maioria, a realidade dos discentes do curso de engenharia elétrica.

Figura 2 – Gráfico do curso dos participantes da pesquisa na universidade.

Qual Engenharia você está cursando?



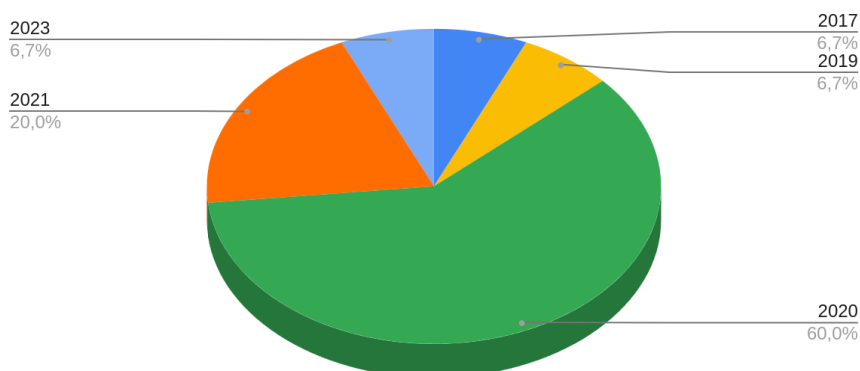
Fonte: Os autores.

Em relação ao perfil dos discentes que participaram da pesquisa, verificou-se que a maioria dos alunos participantes ingressaram na universidade nos anos de 2020 e 2021, o

que corresponde, respectivamente, a um total de 60% e 20%, conforme mostra o gráfico da Figura 3. Tal resultado vai ao encontro do Censo da Educação Superior de 2021 que descreve um aumento do ingresso de pessoas nas universidades (INEP, 2021).

Figura 3 – Gráfico do ano de ingresso dos participantes da pesquisa na universidade.

Ano de ingresso na universidade



Fonte: Os autores.

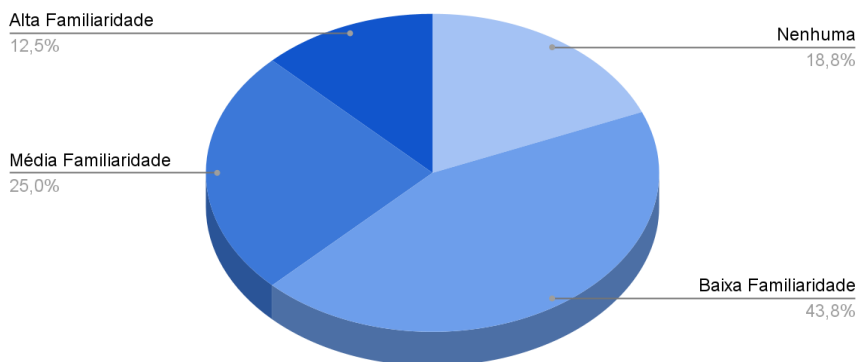
Ainda de acordo com o Censo da Educação Superior de 2021, o aumento da adesão de universitários, deve-se ao fato da possibilidade de ensino a distância, adotada durante a pandemia nesses dois anos. Durante o período de ensino remoto, houve a adoção de algumas plataformas de ensino que auxiliaram na ausência do fator presencial e infraestrutura das IES. Para os cursos de engenharia, foi comum o uso de plataformas que simulassem o ambiente de laboratórios para algumas disciplinas práticas, entre elas há grande destaque para o *Tinkercad*, o qual é de uso gratuito, criado pela empresa *AutoDesk*. O objetivo dessa ferramenta é simular o uso do Arduino. Esse propósito é alcançado por meio de um ambiente virtual caracterizado por ser objetivo e eficiente. Além disso, é possível realizar o desenvolvimento de diversos projetos que envolvam componentes como: resistores, capacitores, potenciômetros, dentre outros dispositivos relacionados à matéria de eletrônica digital.

4.2 Importância do Arduino nos cursos de engenharia

No gráfico da Figura 4 é possível observar que somente 43% dos discentes se autodeclararam competentes em relação ao uso do Arduino, ou seja menos da metade dos participantes. Destaca-se que 18% se consideram aprendizes, o que sinaliza uma oportunidade para o aprimoramento desse domínio.

Figura 4 – Gráfico da familiaridade dos discentes com o Arduino.

Familiaridade com Arduino

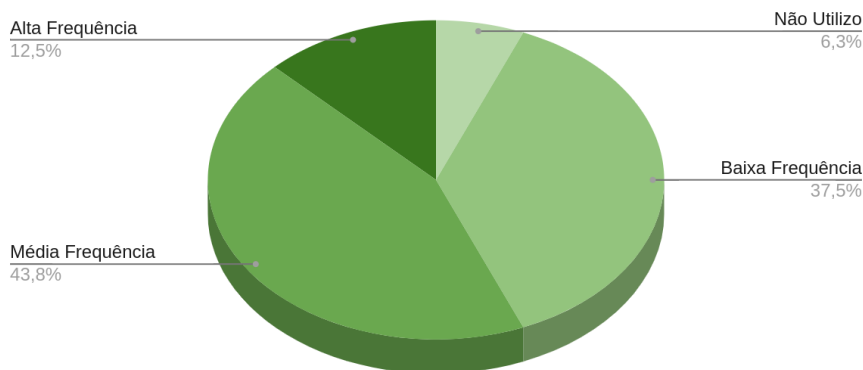


Fonte: Os autores

A Figura 5 mostra a frequência do uso do Arduino pelos discentes. Nota-se que 12,5% dos universitários afirmaram utilizar o Arduino com muita frequência, o que indica um grupo mais engajado e familiarizado com essa plataforma de prototipagem eletrônica. Além disso, 43,7% dos alunos afirmaram utilizar o Arduino com média frequência, o que sugere um grupo significativo que possui algum conhecimento e experiência no uso dessa tecnologia, porém não tão intensamente quanto o primeiro grupo mencionado. Por outro lado, 37,5% dos estudantes utilizam o Arduino com baixa frequência, o que indica uma parcela considerável de participantes que possuem pouca experiência ou envolvimento com essa plataforma. Por fim, 6,3% dos discentes afirmaram não utilizar o Arduino, o que representa uma minoria, mas ainda é um dado relevante. Esses resultados sugerem que o Arduino tem uma presença considerável entre os universitários, com uma porcentagem significativa de uso frequente e moderado, mas também indica que há espaço para maior adoção e aprendizado dessa tecnologia.

Figura 5 – Gráfico da frequência de uso do Arduino pelos discentes.

Utilização do Arduino

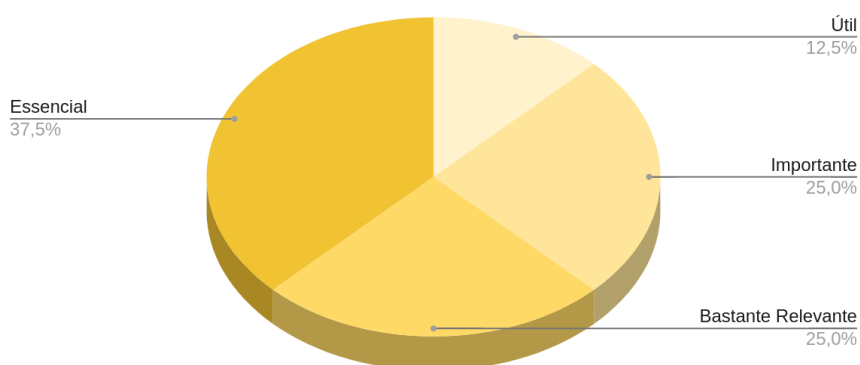


Fonte: Os autores

A Figura 6 mostra que uma porcentagem significativa de participantes reconhece a importância do Arduino para aumentar sua capacidade de realização de projetos. Cerca de 37,5% dos estudantes afirmaram que o Arduino é essencial nesse contexto e 25% consideraram bastante relevante, demonstrando uma percepção positiva ao impacto dessa plataforma em suas habilidades. Em geral, esses dados sugerem que a tecnologia é amplamente reconhecida e valorizada no meio acadêmico dos cursos de engenharia elétrica e biomédica, mostrando o seu potencial como ferramenta de apoio ao aprendizado e à criatividade na área da engenharia.

Figura 6 - Gráfico da ampliação da capacidade para realizar projeto com Arduino.

Aumento da Capacidade com o Arduino



Fonte: Os autores

Em relação às perguntas opcionais e argumentativas, de acordo com os discentes que participaram da pesquisa, quando perguntados sobre o que poderia ser melhor

desenvolvido no ensino das disciplinas supracitadas utilizando o Arduino, houveram respostas como: "Aplicação de projetos simples para incentivar o interesse dos discentes nos assuntos de eletrônica."; "Ensino do controle do arduino usando outras linguagens de programação, não limitando-se apenas a da IDE." e "Dependendo apenas das aulas dadas no curso, deixa a entender que é a plataforma arduino é muito limitada a projetos pequenos beirando a algo que é desinteressante demais para poder aplicar, o que não é verdade."

Esses dados apontam para um crescente interesse no Arduino, de modo que ao focar em um ensino aprofundado e de forma prática dessa ferramenta poderia resultar em no aumento do interesse nos cursos de Engenharia Elétrica e Engenharia Biomédica, fazendo com que o número de evasão de discentes diminuísse. Mediante a isso, uma das medidas que poderiam ser realizadas como forma de fomentar o uso do Arduino, além do seu uso nas matérias supracitadas, é a criação de minicursos para serem ministrados pelos próprios discentes de Engenharia Elétrica e Biomédica, voltados para apresentar o Arduino a estudantes de ensino médio ou fundamental.

Dessa forma, os discentes de engenharia iriam ganhar ainda mais prática no uso do Arduino para poder ministrar os minicursos e os alunos do ensino fundamental e médio iriam ter o contato com a ferramenta antes mesmo de ingressarem na universidade. Após o ingresso na universidade, o calouro de engenharia poderá ter menos dificuldade no decorrer do curso, por conta de já ter um conhecimento prévio do Arduino e pode ser motivado a desenvolver seus próprios projetos.

5 O PAPEL DO PET COMO SUPORTE PARA USO DO ARDUINO

Tendo em vista a importância do Arduino como ferramenta de aprendizado, surge a necessidade de um meio facilitador para adquirir os conhecimentos de suas funcionalidades. Nesse âmbito, um Programa de Extensão e Tutoria (PET) de uma Faculdade de Engenharia Elétrica, tomou a iniciativa de elaborar minicursos de várias áreas do conhecimento, dentre elas está incluso o minicurso de Arduino.

Disponibilizamos o minicurso por meio da plataforma de vídeos *YouTube* em um canal do próprio PET de Elétrica. O minicurso conta com uma *playlist* com 9 vídeos e que já possui mais de 80 visualizações, conforme mostra a Figura 7. Os vídeos foram gravados utilizando a plataforma *TinkerCad*, buscando uma visualização clara por parte do espectador, além de permitir que o mesmo realize seus estudos dentro do próprio ambiente de simulação.

Figura 7 – Playlist curso de Arduino disponível no Youtube.



Fonte: Os autores

A proposta inicial do projeto era apresentar os requisitos básicos para se trabalhar com o Arduino. Dessa forma as primeiras 9 aulas abordam sobre fundamentos de eletrônica, matemática e a programação básica para a realização de projeto. Todavia, o planejamento é de que futuramente sejam lançadas novas aulas, de maneira gradativa, buscando aprofundar progressivamente o conteúdo explorado e, por consequência, aumentar a vasta gama de possibilidades em que o microcontrolador pode ser utilizado.

Além da disponibilização dos cursos na plataforma do *Youtube* para toda a comunidade acadêmica ou não. Os discentes de engenharia elétrica e biomédica são cadastrados na plataforma de ensino *Moodle*, após terem suas matrículas efetivadas na IES. Buscando se aproximar desse público, o minicurso de Arduino é ofertado, em concomitância com a disponibilização no *Youtube*, dentro da plataforma, com direito a um certificado de conclusão no fim do curso, realizando assim a capacitação e reconhecimento do conteúdo aprendido pelo aluno.

6 CONCLUSÃO

Mediante ao exposto neste trabalho, foi possível constatar a importância do Arduino como uma ferramenta didática para ser utilizado nos cursos de engenharia, por seus requisitos de operação coincidirem com conhecimentos fundamentais para o prosseguimento da graduação e por sua vasta gama de aplicações em diferentes setores da área tecnológica. Foi constatado que o perfil dos discentes de engenharia e sua concordância com o potencial do Arduino dentro da grade curricular, o que convergiu com a hipótese proposta.

Assim, pode-se concluir que atividades como os minicursos oferecidos pelos grupos de PET são essenciais, podem auxiliar no ensino e aprendizagem das matérias de engenharia e podem desempenhar um importante papel na diminuição da evasão nos cursos de graduação na área tecnológica.

Tendo em vista que esses cursos, oferecem suporte no aprendizado dos alunos de graduação, além de possibilitar que os mesmos possuam um meio de comprovar sua capacitação por meio dos certificados, expandindo a possibilidade do discente em oportunidades futuras, tanto no meio acadêmico, quanto no mercado de trabalho.

REFERÊNCIAS

BANDEIRA, Matheus Santos. **Projeto básico de robô seguidor de linha controlado por arduino**.2021. Tese (Trabalho de conclusão de curso) – Curso de Engenharia Mecânica. Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2021.

BANZI, Massimo; SHILOH, Michael. **Primeiros passos com o Arduino**. São Paulo: Novatec, p.p.1, 2011.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo da educação superior 2014 - Notas estatísticas**. Brasília, DF: Inep, 2014.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo da educação superior 2019 - Notas estatísticas**. Brasília, DF: Inep, 2019.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo da educação superior 2021 - Notas estatísticas**. Brasília, DF: Inep, 2021.

INEP. Censo: Notas estatísticas. **Diretoria de Estatísticas Educacionais**, 2018.

MOREIRA, Michele Paulino Carneiro *et al.* Contribuições do Arduino no ensino de Física: uma revisão sistemática de publicações na área do ensino. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 35, n. 3, p. 721-745, 2018.

MUSSLINER, Bruno Osvaldo *et al.* O problema da evasão universitária no sistema público de ensino superior: uma proposta de ação com base na atuação de uma equipe multidisciplinar. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 4, p. 42674-42692, 2021.

O que é Arduino e como funciona?. Portal Vida de Silício, 2021. Disponível em: <https://portal.vidadesilicio.com.br/o-que-e-arduino-e-como-funciona/>. Acesso em: 09 de Julho de 2023.

PAIVA, Patrícia Reis. Evasão de ex-bolsistas do Programa de Demanda Social da Capes. 2021.

REIS, Vivian W.; CUNHA, Paulo José Monteiro da; SPRITZER, I. M. P. A. Evasão no ensino superior de engenharia no Brasil: um estudo de caso no CEFET/RJ. In: **XL Anais Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia–COBENGE**, Belém, PA. 2012.

SANTOS, Elio Molisani Ferreira. **Arduino: uma ferramenta para aquisição de dados, controle e automação de experimentos de óptica em laboratório didático de física no ensino médio.** 2014.

SILVA, Thiago G.C;RIBEIRO, Rafael Oliveira;TARALLO, André de Souza; PORTELINHA, Fernando H.M. **Sistemas automatizados para a realização de ensaios de caracterização de geotêxteis utilizando a plataforma arduino.** In: II Encontro de iniciação científica e tecnológica, 2017, IFSP - Campus Araraquara. Anais. Araraquara.

EXPLORING THE POTENTIAL OF THE ARDUINO AS A TEACHING TOOL FOR ENGINEERING TEACHING

Abstract: *This work aims to verify the potential of the Arduino microcontroller as a didactic teaching tool in engineering courses, in order to reduce the evasion of students from courses in this area. For this, a questionnaire was applied to students of Electrical and Biomedical Engineering at a Federal Public University, in order to obtain information about the difficulties these students have, their level of knowledge about Arduino and to know the relevance of this tool for the students. With the result of the applied questionnaire, it was possible to verify that the Arduino has great relevance within this context and can be an important tool to be used to mitigate the evasion of engineering students, thus corroborating to overcome this long-standing challenge of the courses of engineering evasion.*

Keywords: *arduino, engineering, microcontroller, tinkercad, graduation.*