



BENEFÍCIOS DA UTILIZAÇÃO DO ARDUINO NAS METODOLOGIAS ATIVAS PARA ATIVIDADES NOS LABORATÓRIOS MÓVEIS DO PROJETO ACADEMIA STEM

Adalberto da Cruz Pinto¹
Adan Sady de Medeiros Silva²

RESUMO

Nesse artigo, buscou-se verificar de que maneira a utilização do Arduino contribui no processo aprendizagem dos alunos que participam nos laboratórios móveis do projeto Academia STEM (Science, Technology, Engineering and Math ou Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática). Nas aulas oferecidas pelo projeto, é utilizado o Arduino como recurso educacional para o ensino introdutório de conceitos sobre Robótica, Indústria 4.0, internet das coisas e tecnologias digitais para estudantes do Ensino Médio das Escolas públicas na cidade de Manaus/AM. Além disso, o Arduino é uma ferramenta que auxilia na criação de atividades práticas que estimulam a participação direta do aluno, pois os estudantes de maneira colaborativa, tem a oportunidade de aprender, analisar e produzir soluções para desafios propostos durante as aulas ministradas sobre a utilização da plataforma e sua aplicabilidade, estimulando também o raciocínio lógico dos estudantes. Uma vez que, o Arduino tem características que possibilitam essa experiência, sendo elas: seu baixo custo e facilidade de utilização, tanto na parte de software que envolve ensino básico de programação, quanto na parte de hardware possibilitando a criação de circuitos eletrônicos simples, porém, poderosos para aprendizagem de conceitos matemáticos e físicos que são ensinados em sala de aula nas instituições escolares, todavia, não são compreendidos de maneira clara e prática. Essa experiência que é oferecida pelo projeto Academia STEM, é absorvida e avaliada positivamente pelos alunos participantes. Dado que, os principais resultados encontrados demonstram que: As aulas despertaram nos alunos interesse pela área; Percepção de inúmeras atividades que a plataforma pode desenvolver e ajudar em seu cotidiano; os alunos foram capazes de mesclar conhecimentos aprendidos sobre o Arduino nos laboratórios móveis com os conceitos teóricos ensinados na escola.

Palavras-chave: Arduino, metodologia STEM, atividades práticas, ensino médio, tecnologia.

INTRODUÇÃO

O ambiente educacional vem percebendo a necessidade de integrar o uso de tecnologias como uma ferramenta de ensino em sala de aula. Essa nova integração tem despertado nos estudantes uma melhor percepção e aprendizado, como por exemplo, no ensino da robótica onde, os discentes aplicam os conceitos de programação, desenvolvem um

¹Graduando do Curso de Engenharia de Controle e Automação da Universidade do Estado do Amazonas (UEA) - AM, adcp.eai20@uea.edu.br;

²Professor orientador: Doutor em Clima e Ambiente, Universidade do Estado do Amazonas (UEA) – AM/INPA, amedeiros@uea.edu.br.



raciocínio lógico e aprendem informática (MATOS, MATOS, RODRIGUES e NASCIMENTO, s.d).

Para estudantes de ensino médio já existem alguns projetos no sentido de se relacionar tecnologia e disciplinas curriculares, porém geralmente através de um software, tornando-se uma aplicação mais virtual que prática. Tal sistema é motivador e de grande auxílio no aprendizado, porém, foge a ideia de trazer o aluno para o mundo real e prático (PEREIRA, PEREIRA e CARRÃO, 2014). É indispensável que a experimentação esteja sempre presente ao longo de todo o processo de desenvolvimento das competências em Física, privilegiando-se o fazer, manusear, operar, agir, em diferentes formas e níveis. É dessa forma que se pode garantir a construção do conhecimento pelo próprio aluno, desenvolvendo sua curiosidade e o hábito de sempre indagar, evitando a aquisição do conhecimento científico como uma verdade estabelecida e inquestionável (BRASIL, 2013). Experimentos de baixo custo não são, exatamente, uma novidade (BRASIL, 2013).

Neste cenário, a plataforma Arduino (PLATAFORMA ARDUINO) pode ser uma opção extremamente barata e de fácil programação, não exigindo de seu usuário um conhecimento rebuscado em eletrônica e programação. É uma plataforma de acesso livre, sendo seus códigos amplamente compartilhados pelos seus diversos usuários na internet. Estas características habilitam a plataforma Arduino como uma alternativa para a “produção de Recursos Educacionais Abertos (REA) destinados à pesquisa, à aprendizagem e à docência, a utilização e a ressignificação de conteúdos educacionais de forma gratuita” (SANTOS, WEBER, SANTOS e ROSSINI, 2012).

Por ser um sistema open-source, conta ainda com uma grande comunidade global, composta por hobbistas e estudantes a desenvolvedores e engenheiros (ARDUINO, 2018). O Arduino desperta também, a capacidade do aluno aprimorar seu raciocínio. Com essas novas experiências, as instituições de ensino estão se adequando a novos meios de inserção das tecnologias digitais da informação e da comunicação dentro do contexto da sala de aula, desenvolvendo nos estudantes novas maneiras de pensar, racionar, desenvolvendo assim novas habilidades cognitivas. (SOUSA, MOITA e CARVALHO, 2011). As tecnologias estão corroborando para que os alunos desenvolvam e melhorem sua forma de pensar, o seu aprendizado, ampliando seus conhecimentos e o acesso a informações. (OTTO, 2016).



A Importância da tecnologia nas escolas públicas

A aprendizagem significativa, com apoio de novas tecnologias na educação, recria ambientes em que o aluno constrói o seu conhecimento por meio do pensamento reflexivo. Esses espaços permitem que o aluno seja ativo para observar e manipular as informações comunicadas, bem como usar a sua intencionalidade para interpretar as diferentes inteligências compartilhadas no ambiente colaborativo e conversacional, e o professor como mediador pode propiciar ambientes próximos ao contexto real (Jonassen, 2007, p. 23).

Por meio da utilização das tecnologias, a associação das práticas pedagógicas, juntamente com o aprendizado, representa uma possibilidade a mais para os professores, pois estimula o aprendizado, de modo que os participantes desse processo passam a investigar as soluções para os problemas e para as situações em estudo. Essa nova maneira está relacionada a uma nova visão de construção do conhecimento, em um processo que envolve todos os participantes, professores e alunos, superando as formas tradicionais na relação de ensino-aprendizagem (BRIGNOL, 2004).

Benefício da utilização de arduino

Segundo RODRIGUES (2012), o Arduino foi criado pelo professor Massimo Banzi na Itália, o qual queria ensinar programação de computadores de forma que este conhecimento pudesse ser aplicado a projetos de arte, automação e robótica. A grande dificuldade encontrada por ele era justamente não encontrar no mercado placas que fossem didáticas e ao mesmo tempo poderosas e baratas.

O hardware Arduino foi um sucesso, visto a ampla possibilidade de aplicações, como por exemplo, um leitor de temperatura e controle de velocidade por pulso de motores de corrente contínua (UNESP, 2012). Assim, o conceito do Arduino logo se espalha pelo mundo, atingindo a marca de mais de 50.000 placas vendidas até outubro de 2008, (BARROS, 2012).

Para MCROBERTS (2010), Arduino é um sistema embarcado, ou seja, que pode interagir com seu ambiente por hardware e software incorporados a um dispositivo com um objetivo pré-definido. Trata-se de um projeto de código livre que pode ser “clonado” tanto em software (que utiliza linguagem de programação em C/C++) quanto em hardware. O Arduino também pode ter suas aplicações estendidas utilizando placas que contêm outros dispositivos, as quais são facilmente conectadas a ele. Estas placas são chamadas de módulos ou Shields (escudos,



em inglês). Tais placas podem funcionar como receptores GPS, módulos de rede ethernet ou wireless, dentre outros.

Nesse sentido, podemos citar o Arduíno, que tem ganhado cada vez mais espaço principalmente nas escolas que não possuem espaço físico para laboratórios de física, em que, por ser uma plataforma eletrônica de código aberto baseada em hardware e software fáceis de usar, e com um custo relativamente baixo, tem se mostrado como uma tecnologia versátil, de simples utilização por professores e alunos, trazendo grandes contribuições como recurso motivador para o processo de ensino e aprendizagem, fornecendo aos professores um recurso didático para aulas experimentais no ensino de Física (MOREIRA, et al. 2018).

Para além disto, podemos citar vários benefícios no uso da plataforma e o software de programação do Arduíno, pois, o software é de programação livre, baseado numa linguagem simples, possuindo uma grande quantidade de bibliotecas de programas, de acesso livre, que usadas como sub-rotinas facilitam a comunicação com os mais diferentes tipos de sensores, devido a essa notável versatilidade como plataforma de controle e aquisição de dados (SANTOS; AMORIM; DEREZYNSK, 2017).

O objetivo geral é levar o conhecimento básico sobre a plataforma arduino para alunos de ensino médio das escolas públicas da cidade Manaus/AM, através de cursos ministrados nos laboratórios móveis do projeto Academia STEM, que são equipados com materiais eletrônicos diversificados e que conta com a colaboração de estudantes de engenharias e licenciaturas da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, que atuam como mentores do pilar atração, pilar este que tem o objetivo de atrair esses alunos que estão próximos da conclusão e formação desta etapa, para o ingresso em uma universidade pública, ajudando no desenvolvimento desses alunos.

METODOLOGIA

A metodologia aplicada para a realização das atividades foi fundamentada em cursos de curta duração de forma presencial nos laboratórios itinerantes do projeto Academia STEM (*Science, Technology, Engineering and Math ou Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática*) que é um projeto apoiado pela empresa Samsung, onde é abordado um novo modelo de ensino que é focado em estimular o aprendizado dos alunos de forma multidisciplinar ensinando conceitos aprendidos na sala de aula tradicional de uma maneira mais abrangente e menos segmentar, e isso é possível através de atividades práticas, onde é exigido a participação direta dos estudantes nos desafios propostos nestes cursos. E, nestes



os cursos são tratados assuntos inovadores sendo eles: indústria 4.0, internet das coisas (iot), tecnologias digitais e robótica básica.

Os laboratórios móveis são modernos e equipados com equipamentos que auxiliam a contextualização e nas atividades práticas que são realizadas pelos estudantes, como por exemplo: Notebooks, tablets, smartphones, impressoras 3D, máquinas de corte a laser e kits para a plataforma Arduino. As ministrações das aulas destes cursos são realizadas por acadêmicos da Universidade do estado do Amazonas – UEA. bolsistas do projeto academia STEM, onde visa a troca de conhecimento entre aluno-aluno, possibilitando ao estudante do ensino médio mais conforto e tranquilidade em momentos de dúvidas ou em acrescentar alguma informação. Os cursos são ministrados em duas importantes partes, a primeira, é abordado assuntos teóricos sobre Arduino, eletrônica básica, internet das coisas, indústria 4.0 e tecnologias digitais, após isso, os estudantes formam equipes, onde, são propostos desafios reais que necessitam de raciocínio lógico e trabalho em equipe, pois tudo é realizado de forma prática. E, para o auxílio dessas atividades práticas, o kit da plataforma arduino é utilizado, sendo distribuído para as equipes, onde de maneira colaborativa, com o auxílio dos conteúdos teóricos irão resolver os desafios.

É proposto a construção de um semáforo, com materiais disponíveis nos kits da plataforma arduino sendo eles: protoboard, leds, resistores, jumpers e o próprio arduino. Os mentores, ensinam conceitos básicos sobre programação em blocos, didática essa que traz benefícios, pois, de maneira visual e intuitiva, mesmo que os alunos nunca tiveram contato com programação antes do curso, são capazes de programar o algoritmo para a criação da sequência correta das luzes de um semáforo. Com essas atividades práticas, os alunos entendem a importância de conteúdos ministrados em sala de aula da sua escola para o seu cotidiano, percebendo de maneira prática a aplicabilidade de conceitos. Exemplos como o funcionamento de um resistor onde é citado o efeito joule e conservação de energia, assuntos esses ministrados na matéria de física ou operadores lógicos e plano cartesiano ministrados na matéria de matemática.

ACADEMIA STEM

Fruto de uma parceria Universidade do Estado do Amazonas (UEA) e a Samsung, o projeto Academia STEM é voltado para capacitação e formação profissional, que visa potencializar, de forma consistente, o nível de conhecimento dos recursos humanos que compõem o ecossistema do Polo Industrial de Manaus (PIM). Propiciam o aumento do interesse pelos cursos de graduação STEM (sigla em inglês para Ciências, Tecnologia,



Engenharia e Matemática), reduzindo, assim, as taxas de evasão e reprovação nas universidades, melhorando as competências técnicas dos profissionais que atuarão no PIM, e incrementando a ‘mentalidade’ empreendedora na região. O projeto visa atrair alunos para a carreira de engenharia da UEA, ajudar o aluno calouro a cursar as disciplinas e depois capacitá-los em habilidades solicitadas pelo mercado. Para realizar essa meta, as atividades foram divididas em três pilares.

PILAR ATRAÇÃO

Voltado para estudantes de ensino médio, o pilar atração visa apresentá-los ao dia-a-dia dos cursos de engenharia (fundamentais para a sociedade moderna em pleno desenvolvimento tecnológico), capacitando-os ainda em temas essenciais para a vida humana cotidiana como robótica, programação, tecnologias digitais e indústria 4.0. Por meio destas capacitações é possível aproximá-los da Universidade e, ao mesmo tempo, promover transformação social. Vale destacar o caráter lúdico, prático e com profunda inserção em mídias sociais das ações do pilar atração, por meio das quais é possível mostrar que o estudante é capaz de entrar, e desenvolver todas as suas capacidades cognitivas, em um dos cursos de engenharia da Universidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultados

Levar a tecnologia até esses alunos de ensino médio de escolas públicas, principalmente nessas que carecem de laboratórios equipados com tecnologias, aguçam nos alunos seu interesse pela tecnologia, tirando-os da teoria e incentivando através da prática a gostarem mais das áreas de exatas.

As escolas visitadas foram Escola Estadual Professor José Bernardino Lindoso localizada no norte do município de Manaus e o Instituto Federal do Amazonas- IFAM localizada no leste da cidade de Manaus e as aulas ministradas eram referentes a indústria 4.0, internet das coisas e tecnologias digitais. Foram aplicadas em torno de 10 aulas na escola pública Professor José Bernardino Lindoso e 3 aulas foram ministradas no IFAM, isso durante uma vez na semana em um período de 3 meses.

O progresso durante essa jornada de trabalho foi exemplar, e o relato dos alunos durante e aos finais das aulas eram estupendas, pois esses, demonstravam um novo olhar sobre a tecnologia, que não só envolvia homens, mas também mulheres e fortemente as

envolvia no ramo das exatas tornando as áreas de engenharia uma grande opção em sua escolha profissional futuramente. Além disso, os tirava da visão totalmente teórica sobre a física e a matemática e os conduzia a pôr a “mão na massa”, ou seja, a manusear os instrumentos tecnológicos como tablets, notebooks e a plataformas arduino. Com o trabalho em equipe juntamente, levou os alunos a desenvolverem melhor suas ideias.

Essas aulas, mesmo que de forma breve, tem incentivado esses alunos a quererem saber mais sobre a área e a terem prazer pela tecnologia. E é de bom agrado que os tem cativado e assim, gerando a vontade de adentrar de forma específica nas engenharias que tem ganhado força devido justamente a esse projeto academia STEM que possui uma grande carga de conhecimentos e equipamentos bons e desenvolvidos por alunos que fazem parte do projeto e os fazendo compartilhar seus conhecimentos com outros alunos de escolas públicas de Manaus, principalmente alunos finalistas do ensino médio.

Discussão

Com o laboratório móvel se deslocando para as escolas e levando bagagens de conhecimentos, os alunos aceitam e abraçam de forma mútua o projeto desenvolvido pela Academia STEM. A imagem 1 reforça como o espaço para essas ministrações das aulas é de boa comodidade e como os alunos possuem de bons materiais para trabalhar durante suas atividades práticas.

Conforme citado por Litto e Formiga (2009, p. 43), os novos modelos de aprendizagem utilizam intensamente as TIC- (Tecnologias da Informação e Comunicação) e coincidem com a inovação em todos os níveis da vida humana. Dito de outra forma, o emprego da tecnologia associado a revisões dos métodos pedagógicos, da relação de ensino-aprendizagem, insere-se em um contexto ampliado, no qual, quem sabe mais, tem melhor formação, melhores oportunidades de vida. Por conseguinte, a inserção das tecnologias em sala de aula torna-se uma estratégia que aproxima o discente da realidade, uma vez que elas fazem parte do contexto social, cumprindo um movimento de socialização e compartilhamento da produção de conhecimentos.



Figura 1: Ministração de aula sobre indústria 4.0 na Escola Professor José Bernardino Lindoso. Fonte: autoria própria.



Figura 2: Ministração de aula sobre o uso de arduino. Fonte: autoria própria.

É necessário que para toda prática uma aula teórica seja aplicada antes, afim de reforçar o que será feito durante essas atividades. Na imagem 2 o mentor explica sobre a importância do uso de Arduino que facilita o aprendizado de programação e assim ensina esses alunos a desenvolverem projetos de eletrônica, robótica, automatizar e criar projetos como jogos.

Uma justificativa para a utilização do Arduino neste trabalho foi motivada pelo trabalho de Cury e Hirschmann (2014), que apresenta o Arduino como uma ferramenta construtivista na educação matemática e como esta foi um facilitador no aprendizado, ao



estimular o trabalho em grupos, desenvolver a criatividade, a autoestima, o raciocínio lógico e o gosto pela pesquisa.

Pancier e Ferreira (2006, pag. 08) citam que abordar situações-problemas nas aulas de Matemática possibilita um conhecimento matemático mais contextualizado, pois o estudante fará parte do levantamento de dados e interpretação do problema. Trabalhando desta maneira, podemos tornar este trabalho mais dinâmico, fazendo com que o estudante trabalhe tais conceitos de forma construtiva e assim, seu aprendizado se torne enriquecedor.

Como se pode observar nos relatos dos experimentos, a utilização do Arduino, juntamente com os sensores acoplados, possibilita a coleta de dados de boa qualidade a partir da utilização de objetos e de conceitos físicos, restando propor que, didaticamente, o sistema Arduino pode ser utilizado por escolas e universidades para favorecer o aprendizado do aluno (MARTINAZZO, et al. 2014).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As leituras bibliográficas junto com a pesquisa tiveram como finalidade trazer uma nova perspectiva sobre a tecnologia empregada nas escolas de ensino médio com intenção de alimentar de forma educativa esses alunos e oferece uma nova visão das áreas exatas e torná-la leve e divertida e assim multiplicar conhecimentos tanto para esses alunos quanto para os alunos mentores da academia stem feito ao longo do tempo.

Com a interação desses alunos durante e ao final da aula, tornou-se bastante evidente que o uso da tecnologia é de extrema importância, assim fazendo com que a busca em aprender mais leve professores e alunos universitários a se aprofundarem quanto ao domínio da tecnologia. É importante que o professor e alunos do curso de engenharias tenham conhecimento sobre tecnologia para hoje disponibilizar nas escolas e também fundamentar que o uso desse recurso oferece oportunidades tanto para alunos quanto para professores e que, a utilização bem planejada desses recursos pode ocasionar vantagens para os envolvidos.

Sendo assim, não só se aplicando a utilização de Arduino, mas também outras tecnologias, contribuirá muito para uma nova visão de futuro e incentivando esses alunos a sonharem a estar na mesma posição de aluno mentor e fazerem parte da Academia STEM.



REFERÊNCIAS

- ARDUINO. Disponível em: <https://www.arduino.cc/>. Acesso em: 29 de Set. 2022.
- BARROS, Wagner B. Sistema de Automação Veicular com Arduino e Andróid. 2012. 58f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Sistemas para Internet) - Centro Universitário Adventista de São Paulo, São Paulo, 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+): ensino médio. Brasília: Ministério da Educação, 2013, p. 80.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+): ensino médio. Brasília: Ministério da Educação, 2013, p. 81.
- BRIGNOL, S. M. S. Novas tecnologias de informação e comunicação nas relações de aprendizagem da estatística no ensino médio. Monografia (Especialização) – Faculdades Jorge Amado, Salvador, 2004.
- CURY, Thiago Espindola; HIRSCHMANN, Daniela Rohan. Ensino de Matemática através do Arduino. Porto Alegre. IERGS/UNIASSEL. VI, 2014.
- Jonassen, D. (2007). Computadores e Ferramentas Cognitivas. Porto: Porto Editora.
- LITTO, Frederic M.; FORMIGA, Marcos. Educação à distância – o estado da arte. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.
- MARTINAZZO, Clodomir Antonio; TRENTIN, Débora Suelen; FERRARI, Douglas; PIAIA, Matheus Matiasso. Arduino: Uma tecnologia no Ensino de Física. In: PERSPECTIVA, Erechim. v. 38, n.143, p. 21-30, set. 2014.
- MATOS, B. T. M.; MATOS, M. B. M.; RODRIGUES, R. O.; NASCIMENTO, P. S. S. Ensino da robótica: o arduino como ferramenta didática. Congresso Nacional de Educação. s.d.
- MCROBERTS, Michael. Beggining Arduino. Apress. Nova Iorque: 2010.



MOREIRA, M. M.P.C.; ROMEU, M. C.; ALVES, F.R.V.; SILVA, F.R O. 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.

OTTO, A.P. A importância do uso das tecnologias nas salas de aula nas series iniciais do ensino fundamental I. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016. Disponível em: <
https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/168858/TCC_otto.pdf?sequence=1 >. Acesso em: 29 set.2022.

PANCIERA, Letícia Menezes; FERREIRA, Márcio Violante. A Modelagem Matemática no Ensino de Matrizes e Sistemas Lineares. Unifra, RS, 2006.

PEREIRA, R. C. B.; PEREIRA, R. O.; CARRÃO.E.V.M. A informática Educativa: professor aluno e os problemas escolares no ensino - aprendizagem. Disponível em: . Acesso em: 29 set. 2022.

RODRIGUES, L et al. Introdução ao Arduino. Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS. Campo Grande: 2012.

SANTOS, A.; AMORIM, H.; DEREZYNSKI, C. Investigação do fenômeno ilha de calor urbana através da utilização da placa Arduino e de um sítio oficial de meteorologia. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 39, n. 1, e1505, 2017.

SANTOS, E.; WEBER, A.; SANTOS, R. & ROSSINI, T.(2012). Docência na cibercultura: possibilidades de usos de REA. In: Okada, A. (Ed.) (2012) Open Educational Resources and Social Networks: Co-Learning and Professional Development. London: ScholioEducationalResearch&Publishing.

SOUSA, R. P.; MOITA, F. M. C. da S.M.; CARVALHO. A. B. G. Tecnologias digitais na educação [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2011. 276 p.

UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO. Introdução à Plataforma de Desenvolvimento Arduino. Disponível em: <http://www2.feg.unesp.br/Home/PaginasPessoais/ProfMarceloWendling/apresentacaoarduino.pdf> – Acesso em 29 de set. 2022.