



PIBID: CONTRIBUIÇÕES E ESTRATÉGIAS PARA UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA ARDUINO EM SALA DE AULA

Talyson Tawan Germano da Silva ¹
David Silva Nascimento ²
Damon Ferreira Farias ³

RESUMO

Oficinas pedagógicas são atividades práticas realizadas visando uma maior compreensão dos conteúdos a serem ensinados aos alunos, com estratégias didáticas previamente planejadas e elaboradas. Com isso, este artigo, tem como objetivo apresentar conceitos básicos sobre a plataforma Arduino para complemento de soluções do cotidiano em benefício da sociedade, como forma de facilitar o processo de inclusão digital dos estudantes do ensino médio do Colégio Estadual do Campo Professora Hilda Monteiro Menezes, Bahia. Autores como Brackmann (2017), Silva (2021), Paviani (2009) entre outros, estruturaram a base teórica do artigo. A pesquisa é do tipo exploratória e descritiva, assumindo uma abordagem qualitativa no tratamento dos dados. Durante a execução da oficina realizada pelos pibidianos de licenciatura em ciências da computação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, campus Senhor do Bonfim (BA), percebeu-se que a oficina despertou nos participantes interesse pela área; percepção de inúmeras atividades que a plataforma pode desenvolver e ajudar em seu cotidiano. Também foram capazes de mesclar conhecimentos aprendidos sobre o Arduino com os conceitos teóricos ensinados na escola. Por fim, verifica-se que a oficina inovações com arduino: soluções inteligentes no cotidiano demonstraram ser uma estratégia eficaz para o ensino de conceitos de tecnologia, eletrônica e programação de forma interdisciplinar e prática no ambiente escolar.

Palavras-chave: Arduino, PIBID, Tecnologia, atividades práticas, Ensino médio.

¹ Graduando do Curso de [Licenciatura em Ciências da Computação](#) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - BA, talyson37@gmail.com;

² Graduando pelo Curso de [Licenciatura em Ciências da Computação](#) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - BA, davidssilva0707@gmail.com;

³ Doutor do Curso de [Ciências e Engenharia dos Materiais](#) da Universidade Federal de Sergipe - SE, damon fisica@gmail.com;



INTRODUÇÃO

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) é uma iniciativa que integra a Política Nacional de Formação de Professores do Ministério da Educação e tem por finalidade fomentar a iniciação à docência, contribuindo para o aperfeiçoamento da formação de docentes em nível superior e para a melhoria de qualidade da educação básica pública brasileira (CAPES, 2018).

O PIBID busca proporcionar a inserção no cotidiano das escolas públicas de educação básica para os discentes dos cursos de licenciatura, contribuindo para o aperfeiçoamento da formação de docentes em nível superior (CAPES, 2018). Ele também promove a valorização da experiência do professor supervisor, pois como estão envolvidos no programa eles se beneficiam da troca de conhecimentos e experiências com os licenciandos. Essa interação promove uma formação continuada, permitindo aos supervisores mais oportunidade de atualização das suas práticas pedagógicas, bem como a incorporação de novas abordagens e tecnologias ao seu método de ensino (CAPES, 2018).

Por outro lado, os pibidianos, ao participar do PIBID assumem responsabilidades em relação à escola pública onde irão atuar. Como parte integrante do programa, espera-se que os pibidianos estejam engajadosativamente com o ambiente escolar, contribuam nas atividades propostas pelo professor supervisor com práticas metodológicas (métodos ativos; metodologia de resolução de problemas) inovadoras pautadas nos princípios do letramento científico, popularização da ciência e inclusão digital (CAPES, 2018).

Para Silva (2018), as novas práticas, modos de pensamento e valores, estão sendo condicionados cada vez mais pelo novo espaço de comunicação, pela utilização de computadores, pelo uso de internet na rapidez de troca de informações, pelo desenvolvimento das tecnologias digitais e pela profusão das redes interativas. Queiram ou não, esses novos impositivos sociais colocam a humanidade diante de um caminho sem volta. Já não somos como antes.

Consoante com esse pensamento, a última versão da Base Nacional Curricular Comum (BNCC, 2018) prevê orientações que contemplam essa nova geração. Nela está expresso que a escola deve criar situações que possibilitem aos estudantes

[...] compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.



Nesse sentido, é fundamental a necessidade de ensinar, desde a educação básica, conceitos e aplicações do Arduino na escola parceira, através da oficina “Inovações com Arduino: Soluções Inteligentes no Cotidiano”. O presente estudo com abordagem de caráter qualitativo teve por objetivo apresentar conceitos básicos sobre a plataforma Arduino e suas aplicações para complemento de soluções do cotidiano em benefício da sociedade, pois percebe-se que o Arduino pode proporcionar novas possibilidades para o professor e estudante abordar temas, realizar e demonstrar experimentos, aliar suas aulas práticas e experimentais. O trabalho teve como recorte a situação de estudantes do primeiro ano do ensino médio do Colégio Estadual do Campo Professora Hilda Monteiro Menezes situado no município de Campo Formoso - Bahia. Para isso, foram usadas as informações coletadas pelos pibidianos durante a realização das oficinas e subsequente aplicação de questionário.

METODOLOGIA

A pesquisa é do tipo exploratória e descritiva, assumindo uma abordagem qualitativa no tratamento dos dados coletados. Para Gil (2002), a pesquisa exploratória tem por objetivo favorecer uma maior proximidade com o tema, tornando-o mais claro, além de propiciar ao pesquisador maior intimidade com o assunto, possibilitando a compreensão do problema. Ainda conforme os autores, caracteriza-se também como descritiva, pois os fatos serão observados, analisados, registrados, classificados e interpretados, sem que o pesquisador interfira neles.

A abordagem qualitativa deste estudo se mostra pertinente aos objetivos da pesquisa. Com a proposta de ser exploratório, a escolha de analisar os dados qualitativamente permitirá que observemos os detalhes das respostas dos estudantes sobre as oficinas realizadas.

A Pesquisa-ação também foi escolhida para a realização desta pesquisa, por ser uma pesquisa participativa, preocupada com a resolução de um problema coletivo, no qual pesquisadores e participantes da situação investigada estão envolvidos de modo a contribuírem com a transformação da realidade (Gil, 2002).

Para a coleta de dados, utilizou-se um questionário com cinco questões ao final da oficina. O questionário foi organizado com perguntas objetivas e subjetivas e teve o intuito de analisar o impacto da oficina “Inovações com Arduino: Soluções Inteligentes no Cotidiano”.

Como se observa na Tabela 1, as oficinas foram divididas em 3 (três) etapas: i) levantamento bibliográfico; ii) planejamento e definição das oficinas e, por fim, iii) execução,



coleta e análise dos dados da oficina. As oficinas ocorreram no meses de março, abril e maio de 2025 (dois mil e vinte e cinco), com participação de discentes voluntários do primeiro ano do ensino médio do Colégio Estadual do Campo Professora Hilda Monteiro Menezes da Rede Estadual da Bahia, localizado em Campo Formoso.

Tabela 1: Planejamento da Oficina.

Fase	Descrição
Levantamento bibliográfico	Levantamento bibliográfico sobre a importância do Arduino na automação industrial e no ensino de ciências.
Planejamento da oficina	Foram definidos o objetivo geral, conteúdos, metodologia e recursos necessários.
Execução, coleta e análise dos dados da oficina	A execução da oficina teve como objetivo apresentar conceitos básicos do Arduino e suas aplicações no cotidiano. Foram coletados dados com o objetivo de refletir sobre a importância e os impactos do Arduino na sociedade e no processo de ensino-aprendizagem.

Fonte: elaboração própria.

REFERENCIAL TEÓRICO

A integração das tecnologias digitais no ambiente escolar tem se tornado cada vez mais essencial para acompanhar as transformações sociais e educacionais, que experimentamos hoje devido ao avanço das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) que vem impactando significativamente o processo educativo, exigindo uma reestruturação das práticas pedagógicas das instituições. De acordo com Silva e Nicodem (2021, p. 6)

Novas maneiras de pensar e de conviver estão sendo elaboradas no mundo das telecomunicações e da informática. As relações entre os homens, o trabalho, a própria inteligência dependem, na verdade, da metamorfose incessante de dispositivos informacionais de todos os tipos.

O Arduino é uma placa desenvolvida em 2005 na Itália. Usa um microcontrolador Atmel AVR que possui embutido suporte de entrada e saída e uma linguagem de programação padrão, a linguagem C. Esta placa pode ser usada para implementação de projetos interativos totalmente independentes. De acordo com McRoberts (2018, p. 22)

[...] um Arduino é um computador minúsculo que você pode programar para processar entradas e saídas entre o dispositivo e os componentes externos que conectar a ele. O Arduino é o que chamamos de plataforma de computação física embarcada. Por exemplo, um uso simples de um Arduino seria acender uma luz por um determinado período, digamos, durante 30 segundos, depois que um botão fosse pressionado.



Nesse contexto, o uso do Arduino surge como uma ferramenta promissora para o desenvolvimento do pensamento computacional e habilidades práticas em sala de aula, principalmente nas escolas que não possuem espaço físico para laboratórios, 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 (MOREIRA, et al. 2018).

Filho et al (2016), em seu artigo “Ambientes colaborativos para ensino de eletrônica e lógica de programação”, apresenta uma estratégia de ensino como ferramenta de apoio na aprendizagem de Eletrônica Básica e Lógica de Programação que visa despertar o interesse de estudantes em disciplinas consideradas técnicas e oferecer material didático que produza conceitos cumulativos e esclarecedores, utilizando computadores, *tablets* ou *smartphones*.

Conceição e Vasconcelos (2018) publicaram um trabalho com o título “Jogos Digitais no ensino de Ciências: contribuição da ferramenta de programação *Scratch*. ” No estudo, os autores propõem metodologias diferenciadas que abordem a utilização de recursos tecnológicos e proporcionem a inserção das Tecnologias da Informação e Comunicação no espaço escolar. O objetivo do trabalho é avaliar a contribuição da ferramenta de programação *Scratch* no processo de ensino e aprendizagem através da produção de jogos digitais didáticos. Concluíram que há maior interesse dos estudantes em aprender e compreender o assunto abordado no jogo, demonstrando assim o efeito positivo da aplicação do recurso.

Com isso, o uso do Arduino no ambiente escolar surge como uma oportunidade concreta para desenvolver o pensamento computacional e estimular a criatividade dos estudantes dentro da escola, pois, a capacidade do Arduino de transformar ideias em projetos tangíveis estimula significativamente a criatividade dos estudantes nas escolas, fomentando a autonomia e a capacidade de inovar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo direcionou-se a apresentar aos discentes da escola parceira, Colégio Estadual do Campo Professora Hilda Monteiro Menezes, conceitos básicos sobre a plataforma



Arduino e suas aplicações para complemento de soluções do cotidiano em benefício da sociedade e os impactos no processo de ensino aprendizagem. A escola atende estudantes do Município de Campo Formoso, interior da Bahia, além de estudantes de povoados circunvizinhos. O município se localiza na região norte do estado baiano e dista 401 km da capital. Os estudantes da unidade escolar possuem perfil socioeconômico diversificado, porém, boa parte de suas famílias se encontra cadastrada no programa Bolsa Família do governo federal, o que aponta para o fato de ser um colégio formado por famílias de baixa renda *per capita*.

Nas turmas ofertadas nos turnos matutino e vespertino, os estudantes possuíam média de idade entre 15 e 17 anos. A unidade conta com vinte e duas salas de aula, além de cantina, secretaria, sala dos professores, biblioteca, auditório, quadra poliesportiva e piscina semiolímpica. Atualmente, a escola conta com, aproximadamente, 1870 estudantes matriculados no Ensino Médio. Embora tenha a identificação de “Escola do Campo”, é importante destacar que o colégio baiano não trabalha com a Pedagogia da Alternância. Assim, a organização curricular, a distribuição das séries e o calendário escolar são organizados conforme a maioria das escolas brasileiras: currículo estruturado em disciplinas específicas, calendário com aulas de março a dezembro, com recesso escolar em junho (FARIAS, 2021).

Tendo em vista que ao desenvolver oficinas, estas devem ser previamente planejadas de acordo com a necessidade ou dificuldade que os estudantes apresentam a partir de observações em sala de aula. De acordo com Paviani e Fonntana,

A oficina, como qualquer ação pedagógica, pressupõe planejamento, mas é na execução que ela assume características diferenciadas das abordagens centradas no professor e no conhecimento racional apenas. O planejamento prévio caracteriza-se por ser flexível, ajustando-se às situações-problema apresentadas pelos participantes, a partir de seus contextos reais de trabalho. (2009, p.79)

Inicialmente, realizou-se um levantamento bibliográfico em artigos nacionais, internacionais, livros e dissertações a fim de conhecer as aplicações do uso da plataforma Arduino na educação básica no processo de ensino aprendizagem. Após o levantamento bibliográfico, realizou-se o planejamento e a definição das oficinas e, por fim, sua execução e análise dos dados. A proposta da oficina “Inovações com Arduino: Soluções Inteligentes no Cotidiano” direcionou-se a apresentar aos participantes, conceitos básicos sobre o Arduino e suas aplicações para complemento de soluções do cotidiano em benefício da sociedade, como forma de facilitar o processo de inclusão digital dos estudantes.



A realização da oficina “Inovações com Arduino: Soluções Inteligentes no Cotidiano” ocorreu de maneira presencial e foi ministrada quinzenalmente em três encontros em turmas do primeiro ano do ensino médio. Cada encontro teve duração aproximada de 50 minutos. Vale ressaltar que a oficina foi organizada em duas etapas (teórica e prática).

Articular teoria e prática é um dos desafios que o PIBID requer, pois ao estudarmos os diversos teóricos na formação acadêmica na universidade, temos que descobrir e construir estratégias de ensino que facilitem na absorção do conteúdo ensinado através de oficinas pedagógicas. Para Candau (1999, p.23) a oficina pedagógica é uma “construção coletiva de um saber, de análise da realidade, de confrontação e intercâmbio de experiências”. Neste sentido, enquanto estratégia do trabalho pedagógico nas escolas, as oficinas podem ser apresentadas resultado desta ação educativa que concretiza uma opção de ensinar e aprender buscando valorizar o contexto em que o projeto está inserido.

A primeira etapa, teórica, os alunos foram introduzidos ao conceito de Arduino, sua história, aplicações no cotidiano, além de receberem explicações sobre os principais componentes eletrônicos, tais como os pinos de saída e entrada do Arduino; os componentes que são usados para ligar: *leds*, resistores, dentre outros, bem como, quais periféricos que serão acoplados, teclado para entrada de dados, displays para saída de dados, etc. A segunda etapa, prática, os alunos interagiram com os componentes, observou-se seu funcionamento, como o acionamento de LEDs, funcionamento de sensores (como LDR, DHT11 e ultrassônico HC- SR04), motores, displays e *buzzers*, como observa-se na Figura 1.

Figura 1: Aplicação da oficina inovações com Arduino: soluções inteligentes no cotidiano.



Fonte: Acervo do autor.

Para avaliar os impactos das oficinas, foram aplicados um questionário com cinco questões, sendo quatro objetivas e uma subjetiva. Ao final trinta e quatro estudantes voluntários participaram da pesquisa.



A primeira pergunta do formulário foi: “O que achou da oficina?” 94,1% dos respondentes, considerou a oficina excelente ou boa, demonstrando um alto índice de satisfação, conforme Figura 2. A oficina permitiu que os alunos tivessem experiências práticas e interativas, favorecendo a construção do conhecimento de maneira mais dinâmica e envolvente.

Figura 2: Nível de satisfação da oficina ministrada.



Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com a Figura 3, quando questionados sobre a utilidade do tema, 84% dos respondentes atribuíram as categorias excelente ou bom, confirmando a relevância do conteúdo apresentado. Conforme Litto e Formiga (2009, p. 43), os novos modelos de aprendizagem utilizam intensamente as TDIC- (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação) e coincidem com a inovação em todos os níveis da vida humana, ou seja, 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.

Brackmann (2017), coloca como fundamental a necessidade de ensinar, desde a educação básica, conceitos da Ciência da Computação como forma de melhorar o aprendizado escolar dos indivíduos e possibilitar o uso mais eficaz das tecnologias em benefício da sociedade, desenvolvendo a capacidade de resolver problemas pelos estudantes, além de apoiar e relacionar-se com outras ciências. Nesse sentido, é desejável que a escola se atualize e não permaneça num passado que não acompanha os novos rumos da sociedade. Ela deve se adaptar às novas formas de se comunicar, de abrir diálogo e trazer para dentro dela a tecnologia, a forma de ser, agir e pensar da sociedade.





X Encontro Nacional das Licenciaturas
IX Seminário Nacional do PIBID

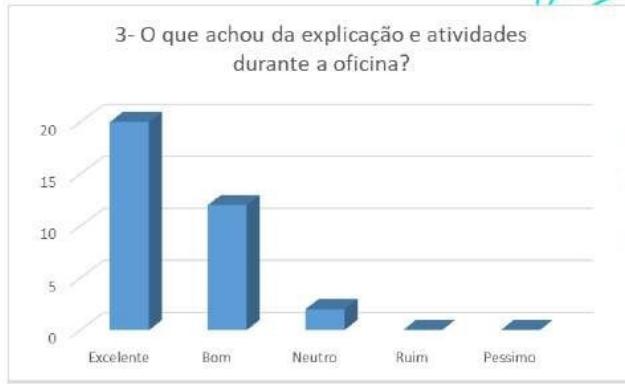
Figura 3: Nível de importância do tema da oficina.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 4 apresenta uma avaliação da oficina, segundo os próprios participantes. A oficina teve como objetivo apresentar conceitos básicos sobre o Arduino e suas aplicações para complemento de soluções do cotidiano em benefício da sociedade e os impactos no processo de ensino aprendizagem. De acordo com os dados 91% dos participantes ficaram plenamente satisfeitos com a metodologia adotada. Essa alta taxa de satisfação reflete a qualidade da oficina e sua capacidade de promover reflexão crítica do impacto da tecnologia em seus próprios processos de aprendizagem, ampliando suas competências em resolução de problemas. Além disso, os participantes manifestaram motivação em aprender como utilizar a plataforma Arduino para criar sistemas automatizados em diversas áreas, como residências, indústrias e robótica.

Figura 4: Avaliação da oficina.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Por fim, foi solicitado aos estudantes crítica, sugestão ou comentário sobre as oficinas realizadas. Diante das respostas analisadas, verificou-se que para a maioria dos discentes as oficinas contribuíram significativamente, como observado na Tabela 2.



X Encontro Nacional das Licenciaturas
IX Seminário Nacional do PIBID

Tabela 2: Crítica, sugestão ou comentário sobre as oficinas.

Estudante	Crítica, sugestão ou comentário
E1, E2, E3, E4, E5	Ter mais aulas experimentais; Ter mais parte prática.
E6, E7, E8, E9	Assim está muito bom
E10, E11, E14, E21, E30	Devia aumentar o tempo de duração
E12, E13, E31	Gostei bastante; achei muito bom; muito boa, legal
E15	Eu uso isso em meu trabalho quando estou montando paredão de carro
E20	Mudar nada

Fonte: elaboração própria.

Esses resultados dialogam diretamente com os pressupostos de Bers (2014), que defende o uso de tecnologias como o Arduino para desenvolver o Pensamento Computacional, favorecendo um aprendizado mais significativo, por meio de tentativas, erros, resolução de problemas e desenvolvimento da criatividade.

Além disso, observa-se que essa proposta atende às competências gerais da BNCC (2018), especialmente no que diz respeito ao uso crítico, significativo e reflexivo das tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem. Fica evidente que a integração de ferramentas como o Arduino no contexto escolar amplia as possibilidades pedagógicas e contribui para uma formação mais alinhada às demandas do século XXI.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento e aplicação da oficina “Inovações com Arduino: Soluções Inteligentes no Cotidiano” demonstraram ser uma estratégia eficaz para o ensino de conceitos de tecnologia, eletrônica e programação de forma interdisciplinar e prática no ambiente escolar. A avaliação da oficina foi amplamente positiva, com todos os participantes expressando satisfação máxima com as atividades. Essa alta taxa de satisfação reflete a qualidade da oficina

e sua capacidade de promover reflexão sobre a importância da tecnologia na sociedade atual.

O contato com a plataforma Arduino permitiu aos alunos vivenciar conceitos que muitas vezes ficam restritos ao campo teórico, promovendo uma aprendizagem significativa, alinhada às diretrizes da BNCC (2018). Essa experiência contribuiu para a construção de habilidades essenciais, como raciocínio lógico, pensamento computacional, trabalho colaborativo e resolução de problemas.

As sugestões coletadas durante a pesquisa, especialmente a solicitação por mais atividades práticas, reforçam a importância de adotar metodologias que priorizem o fazer, o





experimentar e o protagonismo estudantil no processo de aprendizagem. Portanto, recomenda-se que oficinas futuras sejam estruturadas com maior tempo dedicado à experimentação e à elaboração de projetos práticos.

Por fim, destaca-se que este tipo de iniciativa não apenas enriquece o processo formativo dos alunos da educação básica, como também fortalece a formação inicial dos licenciandos envolvidos no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), proporcionando uma experiência concreta de intervenção pedagógica alinhada às necessidades da escola contemporânea.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001

Clube de ciência “(SER)tão ciência”

Ao Colégio Estadual do Campo Professora Hilda Monteiro Menezes

REFERÊNCIAS

- BERS, M. U., FLANNERY, L., KAZAKOFF, E. R., & SULLIVAN, A. (2014). Computational Thinking and Tinkering: Exploration of an Early Childhood Robotics Curriculum. *Computers & Education*, 72, 145-157. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.10.020>>. Acesso em: 25 jun. 2025.
- BRACKMANN, CHRISTIAN PUHLMANN. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades despluggedas na educação básica.** 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.
- CANDAU, VERA MARIA. **Educação em Direitos Humanos: uma proposta de trabalho.** In: CANDAU, Vera Maria, ZENAIDE, Maria de Nazaré Tavares. Oficinas Aprendendo e Ensinando Direitos Humanos. João Pessoa: Programa Nacional de Direitos Humanos; Secretaria da Segurança Pública do estado da Paraíba; Conselho Estadual da Defesa dos Direitos do Homem e do Cidadão, 1999.
- CAPES - **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.** Programa de Residência Pedagógica. [S. l.]: CAPES, 2018.
- FARIAS; DAMON FERREIRA; PUCHETA, FLÁVIA NOELIA; PEREIRA, CLÁUDIO ALVES. Percepções de meio ambiente em estudantes de instituições de ensino geográfica e culturalmente distintas. **Revista Prática Docente**, v. 6, n. 2, e034, 2021. Disponível em: <<http://doi.org/10.23926/RPD.2021.v6.n2.e034.id1137>>. Acesso em: 25 jun. 2025.



X Encontro Nacional das Licenciaturas

IX Seminário Nacional do PIBID

FILHO, GILMAR FERREIRA DE AQUINO; SCHIMIGUEL, JULIANO; AMARAL, LUIZ HENRIQUE. COLLABORATIVE ENVIRONMENTS FOR TEACHING OF ELECTRONICS AND PROGRAMMING LOGIC. **REnCiMa**, v.7, n.5, p.31-39, 2016. Disponível em: <**DOI**: [>. Acesso em: 25 jun. 2025.](https://doi.org/10.26843/renicina.v7i5.1231)

GIL, ANTÔNIO CARLOS. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

LITTO, Frederic M.; FORMIGA, Marcos. **Educação à distância – o estado da arte**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

MCROBERTS, Michael. **Arduino básico**. Novatec Editora, 2018.

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.

NETO, J. C.; MARCOMINI, J. T. DA S.; BUENO, L. G. O uso das Tecnologias Digitais em contextos de ensino: Scratch, Logo e Objetos de Aprendizagem. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 8, n. 12, p. e078121574, 2019. DOI: 10.33448/rsd-v8i12.1574. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/1574>. Acesso em: 25 jun. 2025.

SILVA, J. S.; K L C, NICODEM, M. F. M. O uso das tecnologias na educação: facilitador da aprendizagem. **R. Eletr. Cient. Inov. Tecnol, Medianeira**, v. 12.. 31, p. 01- 21, set/dez, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/recit/article/view/04718>>. Acesso em: 25 jun. 2025.

SILVA, CLAUDIO GOMES DA. A Importância do Uso das TICS Na Educação. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 16, p. 4959, 2018.

PAVIANI, NEIRES MARIA SOLDATELLI & FONTANA, NIURA MARIA. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. In: **Conjectura**, Caxias do Sul, V.14, nº2, p.77-88, maio/ago. 2009.