

Academia Maker: Cursos de iniciação à programação por meio da robótica e eletrônica, aplicados em escolas do Sertão Pernambucano

Pedro Lemos de Almeida Júnior¹

RESUMO

A presença de comportamentos digitais e tecnologias na escola e na vida dos alunos deve ser parte do processo educacional. No entanto, estudantes nos níveis fundamental e médio são negativamente impactados por essas tecnologias, pois são meros usuários de produtos prontos e conteúdos fechados. Dessa forma, torna-se fundamental aperfeiçoar o uso e gerar experiências de aprendizagem significativas, proporcionando aos estudantes o protagonismo do seu desenvolvimento. Nessa perspectiva, o uso da programação voltada à solução de problemas representa um instrumento poderoso de inclusão tecnológica e digital. Nesse projeto, foi desenvolvida uma metodologia pedagógica baseada na aprendizagem baseada em projetos, técnicas de gamificação e na oferta de conhecimento sob demanda, para trabalhar os princípios de programação, eletrônica e robótica com estudantes de Ensino Fundamental da rede pública do Sertão Pernambucano. Para tanto, fez-se uso de ferramentas de programação em blocos, dispositivos de eletrônica e robótica, permitindo a oferta de cursos de 20h, o primeiro, denominado “Academia Maker: Introdução à Programação por Meio da Robótica” ofertado para o público do 8º e 9º ano do ensino fundamental e o segundo, destinado a estudantes dos 6º e 7º ano do ensino fundamental, baseia-se em atividades que utilizam o kit e plataforma LEGO. Ao longo dos dois anos de execução do projeto foram certificados mais de 600 estudantes, principalmente alunos de comunidades quilombolas, indígenas e rurais, com uma taxa de evasão inferior a 1% no último ano do projeto. Além disso, mais de 50% dos estudantes certificados são meninas, público que, muitas vezes, se sente a parte desse tipo de ação. Nesse aspecto, com a participação nessas atividades muitos desses estudantes passam a compreender que cursos na área de tecnologia são possibilidades factíveis para sua formação e passam a vislumbrar como essas tecnologias podem ser utilizadas para modificar a realidade das comunidades nas quais estão inseridos.

Palavras-chave: Educação Digital, Cidadania Digital, Cultura Maker, Iniciação Tecnológica, Aprendizagem Baseada em Projetos.

INTRODUÇÃO

A integração de tecnologias e comportamentos digitais na vida escolar é uma realidade. Contudo, observa-se que estudantes, tanto no ensino fundamental quanto no médio, são frequentemente impactados de forma negativa, posicionando-se como meros

¹ Professor na Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada. UFRPE/UAST. pedro.lemos@ufrpe.br;



consumidores de produtos e conteúdos fechados. Isso gera a necessidade de aperfeiçoar o uso dessas ferramentas, promovendo experiências de aprendizagem que coloquem o aluno como protagonista de seu próprio desenvolvimento. A programação voltada à solução de problemas emerge, nessa perspectiva, como um poderoso instrumento de inclusão digital e tecnológica.

Para materializar o diálogo entre práticas educativas e tecnologias digitais, especialmente no ensino de computação, as metodologias ativas mostram-se opções eficientes. O campo da computação é complexo e exige alto nível de abstração, mas seu ensino tradicional é, por vezes, excessivamente focado em fundamentos e métricas. Argumenta-se que, mais importante do que o conteúdo de computação em si, é ensinar o pensamento computacional, utilizando a ferramenta para refletir, levantar hipóteses e testá-las.

Busca-se, assim, fomentar a criatividade discente em um ambiente desafiador onde seja possível "aprender fazendo" (*learning by doing*). Este é um objetivo central da Cultura Maker, que visa concretizar ideias com as próprias mãos. Há, portanto, uma demanda por soluções educacionais democráticas que transcendam os limites do ensino tradicional, tornando o aluno um ser ativo e integrado a uma estratégia de aprendizagem motivadora e contextualizada.

O projeto Academia Maker foi estruturado para contribuir como uma solução que se baseia nos princípios da cultura Maker, na Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e no conceito de "conteúdo sob demanda". Trata-se de um projeto de extensão focado na democratização do ensino de computação e robótica, ofertando cursos de curta duração (20h) para escolas públicas do ensino fundamental (6º ao 9º ano), com foco principal em alunos da periferia, zona rural, comunidades indígenas e quilombolas.

METODOLOGIA

A metodologia dos cursos da Academia Maker utiliza a ABP como estratégia didática central. Os alunos são incentivados a buscar soluções para problemas autênticos através de projetos guiados, nos quais conceitos de eletrônica e programação são apresentados. Ao final, são desafiados com um projeto mais complexo.

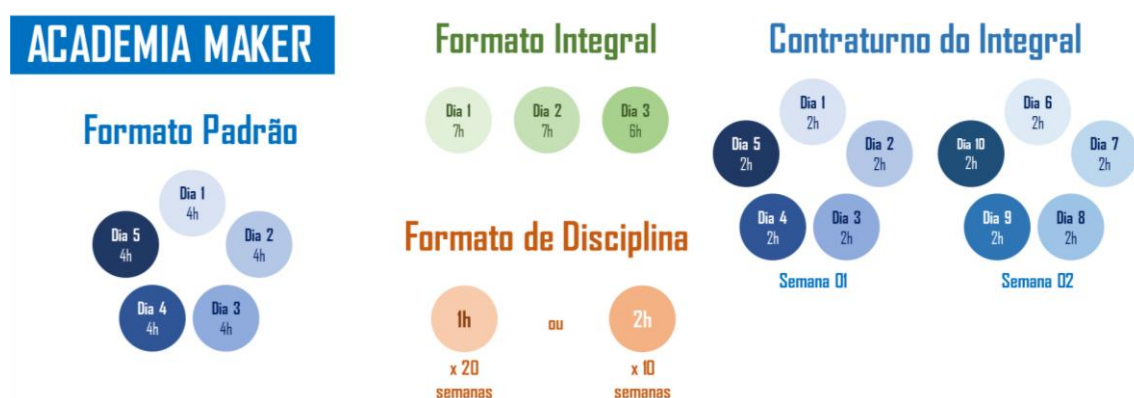
Essa abordagem é combinada com técnicas de gamificação: as equipes que resolvem o desafio de forma autônoma recebem maior pontuação e são premiadas ao término do curso. Técnicas de *storytelling* também são empregadas para demonstrar a aplicação prática dos projetos, dando significado ao esforço dos estudantes.



Os conceitos fundamentais de programação são introduzidos "sob demanda", ou seja, conforme a necessidade dos projetos. O curso inicia com raciocínio lógico e programação sequencial, e conceitos como variáveis, operadores e condicionais são apresentados gradualmente, aumentando o nível dos desafios. O mesmo ocorre com os componentes eletrônicos. Essa abordagem "mão na massa", que evita excesso de teoria abstrata no início, resulta em alta aceitação e em um baixíssimo nível de evasão.

Os cursos possuem 20 horas e formatos flexíveis para se adequar às escolas (Figura 1). O formato padrão é de 5 dias (4h/dia). Em escolas integrais, pode ocorrer em 3 dias intensivos ou em 10 dias no contraturno (2h/dia). Também pode ser integrado a uma disciplina (1h ou 2h semanais).

Figura 1. Formatação dos Cursos Academia Maker



Fonte: Elaborado pelos autores.

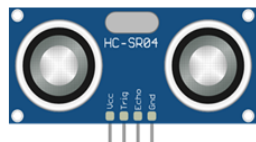
Considerando que esses temas raramente são trabalhados na formação de professores, o projeto inclui uma formação prévia para os docentes das escolas beneficiadas. Eles são introduzidos às metodologias, programação e robótica, e contribuem com sua experiência para a elaboração das estratégias didáticas.

Todos os materiais didáticos (apostilas, slides) foram desenvolvidos pela equipe. Os cursos para alunos de turmas dos anos finais do ensino fundamental (Figura 2) utilizam kits baseados em Arduino. Os kits de robótica são personalizados com peças plásticas impressas em 3D, substituindo o acrílico. Isso garante maior robustez mecânica e, principalmente, uma montagem mais simples e rápida (por encaixe, sem parafusos), otimizando o tempo para os projetos.

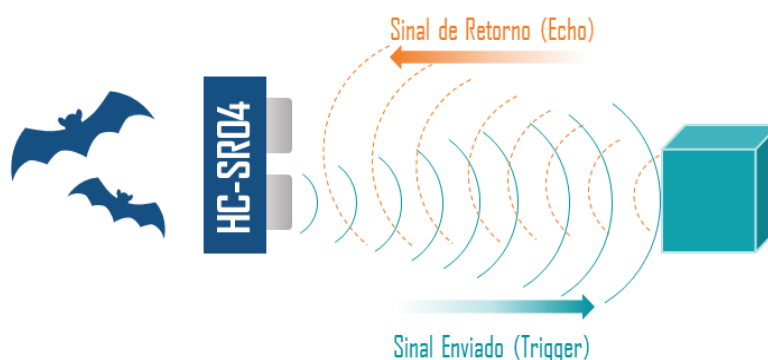


Figura 2. Exemplo de linguagem empregada no conteúdo do Curso Academia Maker

SENSOR DE DISTÂNCIA



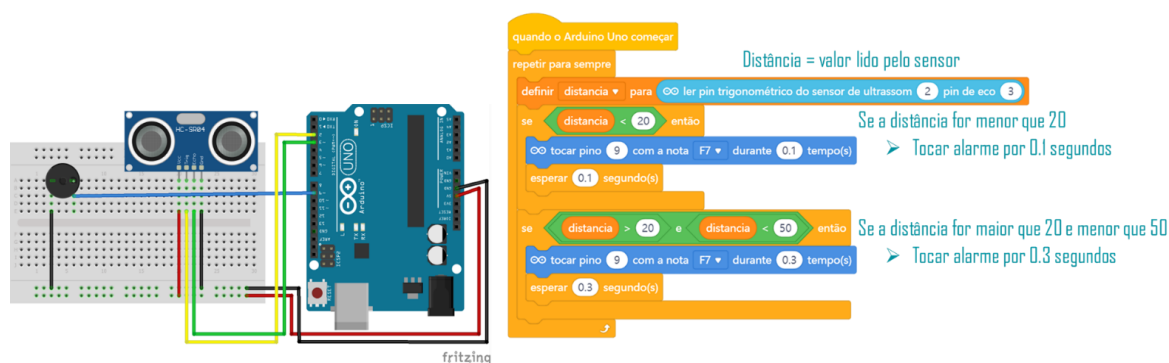
O **Sensor de Ultrassônico HC-SR04** é um sensor que permite medir distâncias entre 2cm e 4 metros, com uma precisão de 3 mm. A medida de distância pode ser utilizada em vários projetos como acionar um alarme, abrir uma porta automaticamente, fazer um robô desviar de um obstáculo, fazer uma trena eletrônica etc. O funcionamento do sensor de distância se baseia no uso envio de sinais ultrassônicos, como os emitidos por morcegos, o sensor aguarda o retorno do sinal e, com base no tempo entre envio e retorno, calcula a distância entre o sensor e o objeto detectado.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Para a programação, utiliza-se uma plataforma própria de programação visual em blocos (Figura 3). Ferramentas em blocos são reconhecidas por tornarem o ambiente de desenvolvimento mais acessível e intuitivo (CHRRIST, BEGOSSO; 2019).

Figura 3. Ilustração do processo de programação em blocos



Fonte: Elaborado pelos autores.

Como as escolas parceiras não possuem computadores, a equipe leva todos os equipamentos (notebooks, kits de robótica) até elas. Ao final do curso, os alunos são levados à instituição executora do projeto, o IF Sertão PE, campus salgueiro, para uma cerimônia de certificação (Figura 4), onde as equipes vencedoras recebem troféus (também impressos em 3D) e visitam os laboratórios da instituição.

Figura 4. Fotografias da cerimônia de premiação e dos troféus e certificados.



Fonte: Acervo dos autores.

REFERENCIAL TEÓRICO

O Movimento Maker, que norteia este projeto, propõe o desenvolvimento de soluções alternativas para problemas cotidianos. Seu pilar, o "Faça Você Mesmo" (DIY), incentiva a construção e reparo de artefatos com as próprias mãos. Esse conceito evoluiu para o "Faça Junto" (DIT), disseminando o compartilhamento e o trabalho colaborativo. A Cultura Maker, portanto, abrange um conjunto de princípios como fazer, compartilhar, aprender, equipar-se, participar, apoiar e permitir-se errar. A ideia central é "colocar a mão na massa", mas sempre em comunidade e com ajuda mútua.



Associada à educação, essa cultura rompe com a passividade do ensino tradicional, incentivando a autonomia e o compartilhamento democrático do conhecimento. Ela se insere no conceito de Educação 4.0, que também valoriza a aprendizagem ativa, o trabalho em grupo, a criatividade e a interdisciplinaridade para a solução de problemas. Apesar da popularização dessas metodologias, persistem desafios, como a democratização do acesso para instituições públicas e comunidades marginalizadas (BLIKSTEIN, 2018) e a necessidade de formação docente para incorporar essas tecnologias. Dessa forma, a Academia Maker busca atacar diretamente esses pontos, confluindo assim a cultura maker com metodologias ativas de ensino, como a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP).

A ABP é uma metodologia ativa que propõe a execução de um projeto para solucionar um problema real e adequado à realidade dos alunos. Nela, os estudantes refletem sobre um problema, elaboram hipóteses baseadas em seus conhecimentos prévios e nos materiais fornecidos (que podem ir de vídeos a kits robóticos) e, por fim, planejam e executam tarefas para solucionar o problema norteador.

Essa estratégia demonstra resultados positivos no engajamento, na presença em aula e na melhoria do desempenho em lógica e visão crítica (BENDER, 2015). Por ser realizada em grupos, a ABP encoraja a interação, a empatia e a cooperação. Bender (2015) define a ABP como o uso de projetos autênticos e realistas, baseados em problemas envolventes, para ensinar conteúdos no contexto do trabalho cooperativo.

Dada essa abordagem, a ABP foi eleita como estratégia central do projeto. Ela qualifica o processo de ensino e aprendizagem, gerando motivação e conectando teoria e prática. O uso dessas metodologias tem um efeito motivador significativo, aproximando os alunos de tecnologias que muitas vezes parecem distantes de sua realidade. Conforme apontado por Escrivão Filho e Ribeiro (2009), os benefícios da ABP são vastos, incluindo o incentivo ao estudo autônomo, o desenvolvimento de habilidades de trabalho em equipe, a promoção de habilidades comunicativas, maior interação professor-aluno e o empoderamento dos alunos sobre a disciplina. Tais benefícios foram corroborados pela equipe executora em projetos de extensão anteriores, como o próprio Academia Maker.

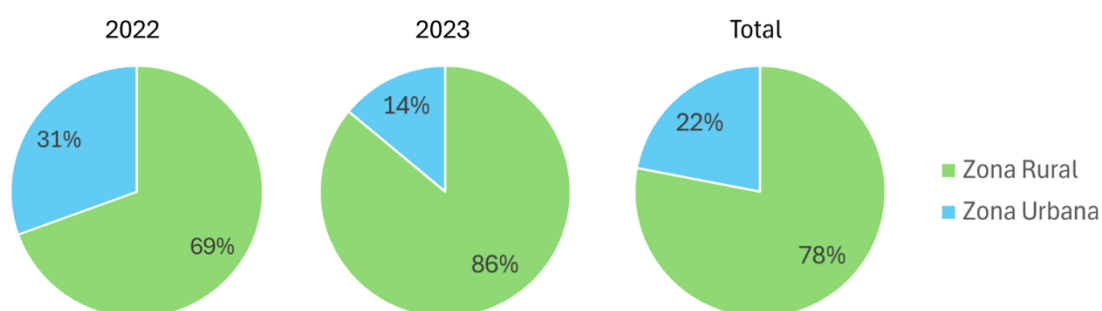


RESULTADOS E DISCUSSÃO

O principal resultado do projeto está ligado à transformação social na vida dos mais de 600 estudantes beneficiados. O projeto logrou disseminar letramento digital e educação científica no Sertão Pernambucano, uma região carente de tais ações e com elevada vulnerabilidade social.

Para atuar diretamente com os grupos mais vulneráveis, o projeto estabeleceu como política priorizar escolas municipais. Quando em escolas estaduais, o foco são unidades na zona rural, indígenas ou quilombolas. Como resultado, 54% dos certificados totais (2022-2023) são da rede municipal, mais significativamente (Figura 5), 78% dos estudantes certificados no período residem na zona rural.

Figura 5. Número de estudantes certificados por localização residencial.

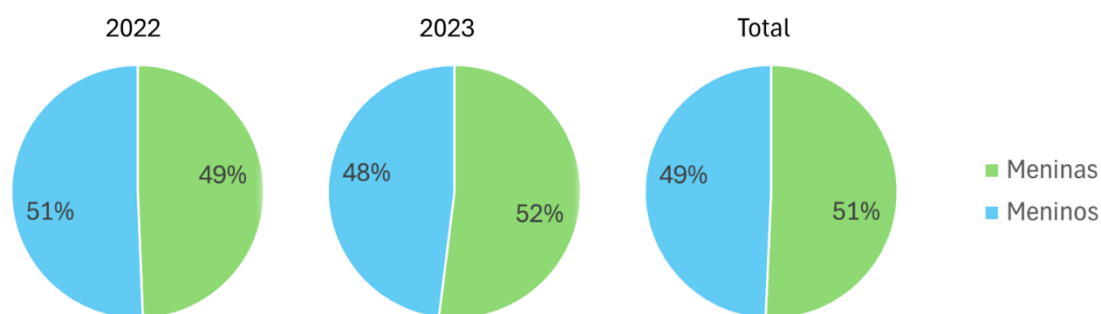


Fonte: Acervo dos autores.

A aplicação dos cursos ocorre nas próprias escolas, com monitores de nível médio e superior se deslocando até elas. Esse formato integra diferentes níveis de formação e enriquece os monitores, que experienciam o papel de professor. Os monitores vêm de diferentes cursos (agropecuária, edificações, informática), promovendo um intercâmbio valioso.

Um impacto relevante é observado nas alunas, que muitas vezes não se sentem pertencentes a esses espaços. O projeto busca ativamente a divisão igualitária de gênero na equipe de monitores, para que as alunas possam ver nas professoras e monitoras uma fonte de inspiração. Como resultado (Figura 6), o projeto atingiu um índice de 51% de meninas certificadas no total, combatendo a imagem de que cursos de tecnologia são majoritariamente masculinos.

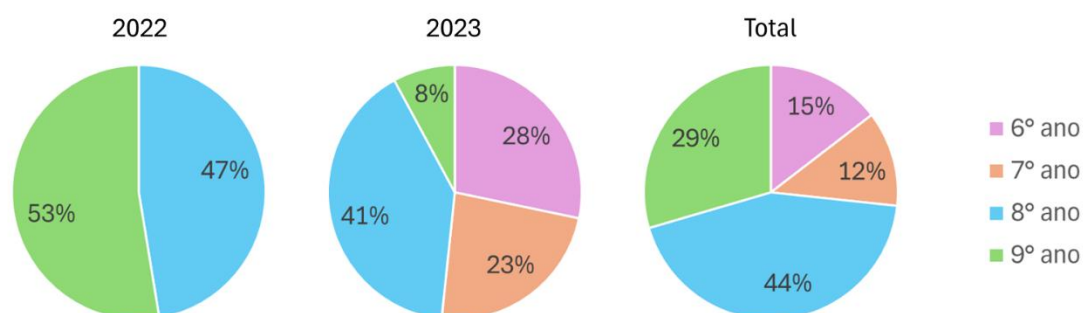
Figura 6. Número de estudantes certificados por gênero declarado.



Fonte: Acervo dos autores.

O ano de 2023 demonstrou a maturação do projeto, com o reforço das políticas de seleção e a expansão das atividades para turmas de 6º e 7º ano (Figura 7). A escolha pelo formato de 20h corridas no horário regular resultou em uma redução drástica da evasão, caindo de 33 alunos evadidos em 2022 para apenas 3 em 2023, enquanto o número de certificados se manteve estável (308 para 329).

Figura 7. Número de estudantes certificados por classe.



Fonte: Acervo dos autores.

Para ampliar a atuação além da capacidade da equipe, o projeto adotou duas estratégias: ofertar formação para os próprios professores das escolas (Figura 8), cedendo material didático e kits para replicação autônoma e a publicação de um e-book gratuito com todo o material didático (slides, modelos 3D, planos de curso).



Figura 8. Fotografia da formação de professores e alunos para replicação dessa metodologia em suas escolas.



Fonte: Acervo dos autores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir que o objetivo principal do projeto foi atingido, com o desenvolvimento e aplicação de cursos de iniciação à programação, robótica e internet das coisas. Foi necessário desenvolver uma metodologia específica e materiais didáticos alinhados aos kits disponíveis, pois os materiais encontrados eram, em geral, inadequados à realidade local ou em outro idioma. Essa realidade motivou a disponibilização gratuita de todo o material em formato de e-book.

A metodologia desenvolvida centra-se na ABP e na programação em blocos, adequada ao público do ensino fundamental. As políticas de definição de público foram cruciais, direcionando as atividades para estudantes em vulnerabilidade (zona rural, indígena, quilombola) e promovendo um ambiente acolhedor para inspirar meninas a atuarem na área tecnológica.

Destaca-se que os principais resultados do projeto não são quantificáveis, mas sim humanos e sociais. Isso inclui a formação mais humana dos estudantes monitores, que assumem o papel de professores, e a democratização do acesso a tecnologias vistas como distantes por muitos alunos. Observa-se que muitos participantes passam a considerar cursos na área de tecnologia como possibilidades factíveis para sua formação, e alguns ex-alunos hoje atuam como monitores no projeto.



O projeto atinge, gradativamente, seu objetivo de democratizar o acesso ao estudo tecnológico para uma classe de estudantes historicamente à margem desse processo. O projeto continua em 2024 e prepara uma grande expansão para 2025, com a aprovação no programa "Mais Ciência na Escola", que levará a Academia Maker a 75 escolas do semiárido pernambucano, ampliando a equipe e implementando Laboratórios Maker nessas instituições e do projeto “Academia Maker: a prática científica e tecnológica como ferramenta para a difusão, popularização e democratização da ciência”, que tem como objetivo a promoção de minicursos, oficinas, hackathons, mostra de projetos e eventos, atingindo diretamente, não apenas o público presente nessas 75 escolas, mas também a comunidade da qual fazem parte, tornando assim o sertão pernambucano em polo estadual de desenvolvimento e popularização científico e tecnológico.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a FACEPE, que fomenta a Academia Maker por meio do Edital nº 22/2025, Helen Khoury: Apoio à Difusão e à Popularização da Ciência, ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, além do Ministério da Educação e o CNPq, que financiam o Programa Mais Ciência na Escola, além do IFSertãoPE e da UFRPE, instituições executoras da Academia Maker.

REFERÊNCIAS

BENDER, W. N. Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: Penso, 2015.

BLIKSTEIN, P. Maker Movement in Education: History and Prospects BT. Handbook of Technology Education. In: DE VRIES, M. J. (Ed.). Cham: Springer International Publishing, 2018. p. 419–437.

BLIKSTEIN, P.; Barbosa e Silva, R.; Campos, F.; Macedo, L. Tecnologias para uma Educação com Equidade: Novo horizonte para o Brasil. Relatório de Política Educacional. Brasília, março, 2021.



BLIKSTEIN, P.; Barbosa e Silva, R.; Campos, F.; Macedo, L. Tecnologias para uma Educação com Equidade: Novo horizonte para o Brasil. Relatório de Política Educacional. Brasília, 2021.

BRASIL, Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. (2022). Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>. Acesso em: 22 jun. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

CHRRIST, N. A.; BEGOSSO, L. C. Um estudo sobre a programação baseada em blocos. Trabalho de conclusão de curso. Fundação Educacional Machado de Assis. Rio Grande do Sul, p.14, 2019.

DAMASCENO, H. L. C. Os tablets chegaram: as tecnologias móveis em escolas de Salvador, Bahia. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Educação, Salvador, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/16420>. Acesso em 24 jun. 2024.

ESCRIVÃO FILHO, Edmundo; RIBEIRO, Luís Roberto de Camargo. Aprendendo com PBL: aprendizagem baseada em problemas: relato de uma experiência em cursos de engenharia da EESCUSP. Rev. Minerva, São Carlos, v. 6. n. 1, p. 23-30, jan./abr. 2009. Disponível em: [http://www.fipai.org.br/Minerva%2006\(01\)%2003.pdf](http://www.fipai.org.br/Minerva%2006(01)%2003.pdf). Acesso em 18/05/2021.

FREIRE, P. Educação como prática de liberdade. Editora Paz e Terra: Rio de Janeiro, 1967.

JESUS, Ângelo Magno de. Robô de baixo custo programável por voz para portadores de necessidades especiais aprenderem programação: projeto e algoritmos. ForSci.: r. cient. IFMG, Formiga, v. 6, n. 1, e00293, 2018.

LEMOS, André. Dogmas da inclusão digital. Correio Brasiliense, Brasília, 13 dez. 2003. Caderno Pensar. Disponível em: <https://facom.ufba.br/ciberpesquisa/andrelemos/inclusao.pdf>. Acesso em 24 jun. 2024.



SANTELLA, L. A aprendizagem ubíqua substitui a educação formal? In: Revista de Computação e Tecnologia. 2(1), 17-22. 2010.

