



## **PROJETO ALPHA: TECNOLOGIA NA EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA COM A PLATAFORMA ARDUINO**

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2022.3814

Gabriel Lezan Nitz - gabriel.lezannitz@gmail.com  
Universidade do Estado de Santa Catarina

Arthur do Nascimento Izidoro - arthur7689@gmail.com  
Universidade do Estado de Santa Catarina

Eduardo Pascoali Nodari - edunodari@gmail.com  
Universidade do Estado de Santa Catarina

Josiela de Fatima Pospor - posporjosiela@gmail.com  
Universidade do Estado de Santa Catarina

Mísia Helena Machado de Farias - farias.misia@gmail.com  
Universidade do Estado de Santa Catarina

**Resumo:** *O Algoritmos e Lógica de Programação com Arduino (Alpha) é um projeto de ensino e extensão do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina, localizado em Joinville - SC. O projeto atua principalmente com o emprego da plataforma Arduino para ensino de lógica de programação ao público-alvo, sendo majoritariamente estudantes do ensino básico. Este trabalho tem como foco as atividades de extensão do projeto Alpha, trazendo o seu histórico, a metodologia utilizada no desenvolvimento das atividades, bem como alguns dos resultados obtidos ao longo dos 9 anos de atuação do projeto, com destaque para os resultados obtidos no período da pandemia de Covid-19. A conclusão deste trabalho demonstra a contribuição do Alpha para a sociedade ao oportunizar o acesso à tecnologia e desmistificar o caráter elitista da programação, além de incentivar a busca pelo ensino superior.*

**Palavras-chave:** *Projeto de Extensão. Lógica de Programação. Plataforma Arduino.*



## PROJETO ALPHA: TECNOLOGIA NA EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA COM A PLATAFORMA ARDUINO

### 1 INTRODUÇÃO

O ensino de lógica de programação no ensino básico no Brasil, dentro do contexto da ciência da computação, é escasso, sendo destinado apenas a estudantes de cursos técnicos e do ensino superior da área (FRANÇA, 2012). Isso ocasiona o desconhecimento do assunto pela maior parte dos estudantes, fazendo com que estes entendam a programação como algo desinteressante e não busquem carreiras na área (SCAICO, 2012). Além disso, como algumas linguagens de programação possuem requisitos sintáticos exigentes, e os estudantes que possuem acesso a elas muitas vezes são limitados pelas ferramentas e ambientes disponíveis durante o processo de aprendizagem, a programação é vista como difícil (NUSCA, 2010, apud SUDOL, 2011).

A introdução da programação e da computação no ensino básico proporciona que estudantes conheçam aplicações que estes conhecimentos abordam, acabando assim com alguns estereótipos existentes. Além disso, o conhecimento de lógica de programação permite que as pessoas acompanhem as mudanças e avanços da tecnologia em tempos vigentes, que demandam de indivíduos com pensamento crítico para solucionarem problemas de contextos variados (FRANÇA, 2012).

Uma das plataformas mais utilizadas no ensino de programação e prototipagem é o Arduino. Esta é uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre. As placas têm como componente principal um microcontrolador, capaz de ler entradas e ativar saídas digitais e analógicas. A plataforma Arduino pode ser utilizada por educadores para proporcionar aulas com a metodologia STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) para alunos do ensino básico (ARDUINO, 2018).

Nesse contexto, o Algoritmos e Lógica de Programação com Arduino (Alpha) é um projeto da Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc) que atua no âmbito da extensão universitária, vertente que deve ser indissociável do ensino e da pesquisa dentro da Universidade. O Alpha leva noções básicas de lógica de programação com Arduino para a comunidade externa. O contato com a sociedade pode ocorrer por meio de atuações em escolas e instituições públicas, onde são realizadas aulas semanais, ou então por meio de oficinas abertas à comunidade realizadas na Universidade.

Utilizar a plataforma Arduino como ferramenta de ensino de lógica e programação contribui para o desenvolvimento do pensamento lógico, uma vez que permite unir conceitos teóricos à prática. Por meio da plataforma é possível fazer com que um código de programação produzido execute funções materiais, como acender um LED, movimentar um servo motor ou emitir uma mensagem de texto utilizando um display LCD. Ao longo dos últimos semestres, o projeto tem buscado expandir as plataformas utilizadas como forma de aprimorar as metodologias de ensino. Uma das novas opções é o Raspberry Pi, um microcomputador que pode ter aplicações em diferentes áreas.

Este trabalho aborda as atividades extensionistas do projeto Alpha em cinco capítulos. Após a Introdução, no Capítulo 2, é apresentado o histórico do projeto. No Capítulo 3 é apresentada a metodologia empregada para a realização das atividades do projeto. Os resultados obtidos com a aplicação da metodologia estabelecida são apresentados no Capítulo 4. Por fim, no Capítulo 5 são apresentadas as considerações finais acerca do trabalho e do escopo de atuação do projeto Alpha na extensão universitária.

## 2 HISTÓRICO DO PROJETO

O projeto Alpha foi idealizado pelo grupo Programa de Educação Tutorial (PET) Engenharia Elétrica da Udesc em 2013, inicialmente com o objetivo de auxiliar e reduzir a evasão dos alunos recém-ingressados do curso de Engenharia Elétrica do Centro de Ciências Tecnológicas da Udesc. A atuação se deu em conjunto com os professores da disciplina de Algoritmos e Linguagem de Programação (ALP) na primeira fase do curso, onde em paralelo com o conteúdo ensinado em sala de aula os alunos recebiam aulas ministradas pelos integrantes do projeto sobre a programação aplicada à plataforma Arduino. Ao final das aulas, uma atividade avaliativa era atribuída aos alunos, sendo o desenvolvimento de um projeto prático utilizando os conhecimentos em programação com Arduino. A atividade contava com uma nota que era somada à nota final da disciplina. A atuação do projeto Alpha na disciplina de ALP acontece até os dias atuais.

No ano de 2015, o projeto Alpha teve uma expansão para a vertente extensionista, sendo vinculado ao Programa de Apoio à Extensão Universitária (Paex) da Udesc. Esse vínculo foi feito por meio do programa de extensão Incluir com Ciência e Tecnologia (IC&T), que atualmente conta com outros 4 projetos também administrados pelo grupo PET Engenharia Elétrica da Udesc. A partir do ano de 2020, o IC&T passou a participar também do Programa de Incentivo à Creditação da Extensão Universitária (Proceu), obtendo a classificação de programa permanente devido à boa avaliação pela instituição (UDESC, 2019).

A atuação na extensão pelo projeto Alpha se consolidou com a realização de aulas semanais em escolas públicas da região, onde se acompanhava um outro projeto de extensão chamado Campeonato Interescolar de Robótica Móvel, o qual já possuía contato com as instituições. O objetivo inicial das aulas de lógica de programação era promover o estímulo do ingresso no ensino superior. Posteriormente, o projeto Alpha passou a também oferecer oficinas de programação com Arduino, sendo um modelo compacto das aulas.

No ano de 2020, com o avanço da pandemia de Coronavirus Disease (Covid-19), o projeto Alpha teve êxito ao adaptar com sucesso suas atividades para o ensino remoto. Foram empregadas plataformas de simulação online, como o TinkerCAD, e ferramentas como o Google Classroom e Microsoft Teams, tendo os conteúdos estruturados em slides com um conteúdo didático e acessível. Após isso, os alunos realizavam exercícios de fixação e um *feedback* era dado aos alunos para ajudar no aprendizado. As dúvidas remanescentes dos alunos poderiam ser enviadas por meios digitais aos membros do projeto Alpha para serem esclarecidas.

Já no ano de 2021, o programa IC&T obteve o selo de signatário do Movimento Nacional ODS (Objetivos do Desenvolvimento Sustentável) Santa Catarina. Os ODS são parte da agenda global da Organização das Nações Unidas (ONU) para 2030, composta por 17 objetivos. Estes têm como função ser um norte para ações de governos, companhias e da sociedade em geral, visando o desenvolvimento sustentável e um mundo melhor (MOVIMENTO NACIONAL ODS SC, 2022). O selo de signatário do Movimento ODS SC prevê que o programa faça parte de uma rede reconhecida nacionalmente pelo PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento) e a Rede Brasil do Pacto Global, por ter o poder de mobilização e articulação e também poder facilitar o contato com outras universidades para fins de pesquisa. Ao fim de cada ano faz-se necessário o envio de um relatório das atividades e ações realizadas para manter o selo.

### 3 METODOLOGIA

As atividades extensionistas do projeto Alpha que estimulam a área de lógica de programação abrangem diversos públicos, desde alunos de ensino básico, alunos de graduação, professores de instituições municipais, estaduais e federais, e até colaboradores de empresas.

Deste modo, para que as atividades do projeto sejam efetivadas é estabelecida uma metodologia, exposta a seguir. Esta se dá por meio do planejamento dos membros do projeto, e então se diferencia entre duas vertentes principais de ações de extensão: a aplicação de aula e oficinas e a exposição em feiras.

#### 3.1 Organização e planejamento

No início de cada semestre letivo, os integrantes do grupo se organizam e planejam como irão abordar as atividades, atualizando os conteúdos a serem ministrados, revisando componentes disponíveis e capacitando os membros do projeto para lecionarem, atingindo os públicos-alvo e as demandas exigidas. Além do planejamento semestral, o grupo se planeja a longo prazo, tomando o cuidado para que as atividades e desafios aplicados tenham o tempo correto e necessário para cada turma de alunos, de forma que tudo desejado possa ser desenvolvido. O planejamento a longo prazo se dá no âmbito do Planejamento Estratégico do PET Engenharia Elétrica da Udesc, fundamentado nas propostas submetidas aos editais de apoio à extensão Paex/Proceu.

Conforme supracitado no Capítulo 2, a pandemia de Covid-19 demandou uma reformulação do planejamento das atividades do projeto Alpha, onde foi preciso senso crítico e inovação por parte dos membros para continuar praticando a extensão neste período de adversidades.

#### 3.2 Aulas e oficinas

O projeto Alpha almeja despertar o interesse dos alunos pela lógica de programação com o emprego de recursos da computação. Visando esses objetivos, utiliza-se a plataforma Arduino e são realizadas oficinas abertas a toda comunidade, aulas de extensão nas escolas do município e em projetos sociais.

A cada semestre letivo escolas são contactadas, onde são oferecidas e abertas turmas com alunos do ensino fundamental II (de 11 a 14 anos de idade) ou alunos do ensino médio (de 15 a 17 anos de idade). Geralmente, o grupo trabalha com duas turmas por escola, uma para cada turno (matutino e vespertino). Para essas turmas são elaboradas aulas que resultam em seis encontros/aulas, onde são contemplados assuntos como: introdução a linguagem de programação C++ (linguagem padrão do Arduino), montagem eletrônica envolvendo o Arduino e componentes, e a resolução de exercícios de fixação.

Além dos alunos do ensino fundamental e médio, verificou-se com as instituições a necessidade de se trabalhar também com alunos das séries iniciais (de 4 a 6 anos de idade), chamadas de aulas KIDS. Essas aulas são mais simples e de fácil entendimento, onde as crianças têm seu primeiro contato com a programação e conseguem iniciar o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Nas aulas ministradas em projetos sociais a metodologia é a mesma das aulas de extensão nas escolas, porém são realizados um maior número de encontros/aulas. Assim, é necessário um complemento das atividades, onde é desenvolvido um protótipo que engloba todos os conhecimentos que foram ministrados. Esse protótipo tem o objetivo de gerar nos alunos uma autonomia em relação aos componentes e códigos que eles podem utilizar durante o processo de prototipagem.



As oficinas que são abertas a toda a comunidade possuem a duração de 4 horas. Nesse caso é preciso que o conteúdo seja ministrado de forma mais abrangente. Como muitos alunos não possuem um conhecimento prévio de eletrônica e programação, o foco encontra-se no nivelamento da turma para que todos os alunos deixem a oficina com uma base sólida de como utilizar a plataforma Arduino, além de instigados a se aprofundarem no mundo da lógica de programação e criação de protótipos.

No período da pandemia de Covid-19, com as restrições enfrentadas, as aulas e oficinas não puderam ser realizadas presencialmente, o que levou o projeto a revisar a metodologia utilizada nas mesmas, de forma que as atividades não fossem paralisadas. Como as aulas são expositivas e práticas, elas ocorreram por meio de videochamada com a plataforma Microsoft Teams. Além disso, foi necessária a utilização do software de simulação TinkerCad.

### 3.3 Feiras

Outra categoria de atividade extensionista desenvolvida pelo projeto Alpha é a participação em feiras expositivas. As feiras são eventos organizados por escolas, prefeituras, ou até pela própria Udesc e demais instituições que convidam grupos e projetos da Universidade para apresentar as suas ações. Uma abordagem que o projeto Alpha pratica é entrar em contato previamente com os organizadores desses eventos para viabilizar a sua participação.

Para as feiras, o Alpha leva protótipos construídos pelos membros. Estes são produtos desenvolvidos a partir de uma placa Arduino contendo um software embarcado. Pode ser algo estático no qual os participantes da feira podem verificar o seu funcionamento, ou até mesmo algo interativo em que as pessoas conseguem se relacionar, como um jogo.

Os protótipos necessitam passar por diversas etapas de desenvolvimento dentro do Alpha até estarem aptos a serem expostos em uma feira. As etapas são compostas pela pesquisa do protótipo a ser criado, planejamento interno para o desenvolvimento, aquisição dos componentes necessários, produção do algoritmo lógico, chegando por fim à sua confecção e testagem.

## 4 RESULTADOS

Uma vez apresentada a metodologia que rege a atuação do grupo em suas atividades, pode-se expor alguns resultados obtidos com a realização das atividades extensionistas. O projeto Alpha vem cumprindo seus objetivos e metas traçados ao longo dos anos atuando na comunidade em geral. Uma evidência disso é a visibilidade do projeto em relação às instituições, pois após a realização de atividades, o retorno de novas demandas vêm das próprias instituições que são impactadas de maneira positiva pelo projeto.

Para que o interesse no projeto e no seu tema principal ocorra, o grupo busca desenvolver protótipos com intuito de expor nas aulas e feiras, conforme explicado no Capítulo 3, mostrando algumas aplicações práticas das utilidades da programação em afazeres diários pessoais ou em funções específicas de setores empresariais. Dentre alguns protótipos já desenvolvidos pelo grupo pode-se destacar um sistema de alarme e um sensor de luminosidade.

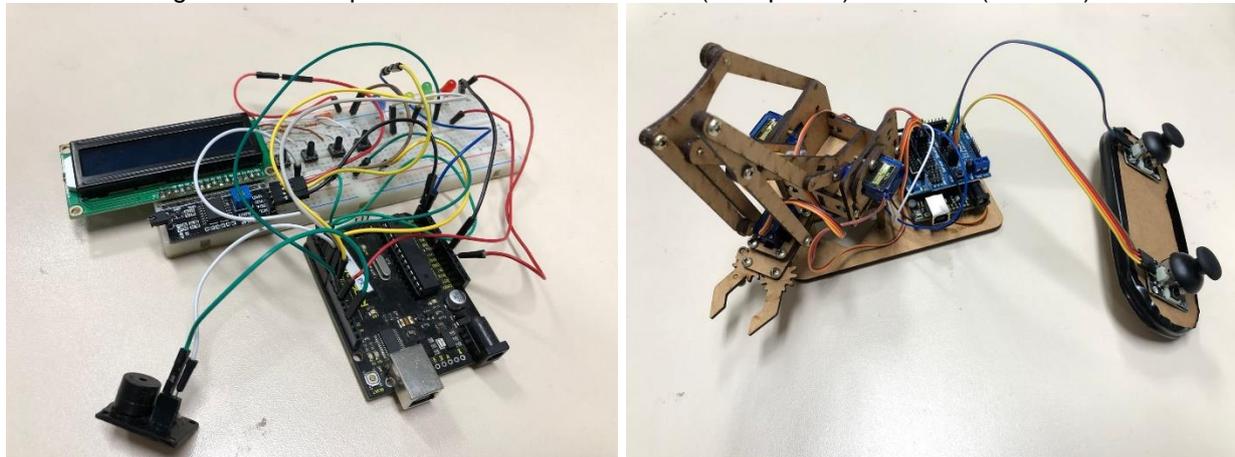
Vale ressaltar os projetos práticos atuais e seus impactos, sendo um deles a Garra, a qual é uma representação em miniatura de um equipamento industrial que caracteriza conceitos de controle e mobilidade mecânica, e o projeto Genius, uma versão adaptada





pele grupo de um jogo já existente que utiliza o dinamismo para estimular a memória do usuário. A Figura 1 apresenta estes dois protótipos desenvolvidos.

Figura 1 - Protótipos desenvolvidos: o Genius (à esquerda) e a Garra (à direita).



Fonte: dos autores.

Atuando nas feiras, o Alpha promove inovação e conhecimento por meio de projetos que são levados a esses eventos. Percebe-se em tais encontros que se trata do primeiro contato de muitos alunos com áreas de tecnologia que envolvem conceitos de programação e robótica, o que acaba instigando a curiosidade dos estudantes e assim gerando um diferencial em meio à comunidade atingida pelo projeto. Na Figura 2, é apresentado o acontecimento de feiras em duas instituições, a Escola Básica Giovani Pasqualini Faraco e o Colégio Machado de Assis, ambas localizadas em Joinville.

Figura 2 - Participação do Alpha em feiras em escolas públicas.



Fonte: dos autores.

Na medida em que as demandas das escolas vão sendo alcançadas, o projeto vai aprimorando as aulas de lógica de programação com Arduino para melhor atender cada público, de acordo com a faixa etária e o nível de entendimento dos alunos. A Figura 3 apresenta um encontro das aulas que aconteceram na Escola Municipal Padre Valente Simioni, localizado em Joinville, onde foram levados notebooks e componentes eletrônicos





do projeto para aplicar as atividades e desenvolver protótipos de maneira mais didática. Com essa aula, buscou-se cativar a atenção do público infantil com intuito de que num futuro próximo eles desenvolvam o interesse por tecnologia e linguagem de programação.

Figura 3 - Aulas lecionadas na Escola Municipal Padre Valente Simioni.



Fonte: dos autores.

Além disso, com as ferramentas de *feedback* utilizadas, foi possível mensurar o número de atingidos, bem como obtidos os pontos fortes e o que pode ser melhorado dentro das atividades. Depois que se encerra um ciclo de aulas ou oficinas, são abertos canais para que os alunos possam dar seu parecer, disponibilizando um momento ao término dos encontros para comentários e também fornecendo formulários visando a melhor maneira do aluno opinar sobre as aulas que foram ministradas. Neste exemplo, os alunos demonstraram interesse em continuar aprendendo sobre prototipagem com Arduino.

Com o avanço da pandemia de Covid-19 e as atividades presenciais interrompidas em 2020, o projeto Alpha teve de se reinventar e revisar sua metodologia de aula. Após a revisão do material didático e a parte prática adaptada para o ensino remoto, foi retomado o contato com professoras de escolas em que o Alpha costumava atuar, a Escola Municipal Padre Valente Simioni e a Escola Municipal Vereador Arinor Vogelsanger. A Figura 4 ilustra uma das aulas lecionadas por meio da plataforma Microsoft Teams, onde os alunos se encontram em sala de aula assistindo a aula remotamente. Nessas aulas, o projeto conseguiu alcançar em torno de 46 alunos do ensino fundamental, que não tiveram contato com a plataforma Arduino de maneira física mas passaram a conhecer a linguagem de programação e o simulador online. Além das aulas nas escolas, também foram organizadas oficinas online abertas à comunidade, onde foram alcançados aproximadamente 70 alunos, de faixas etárias variadas.

Ainda em 2020, o Alpha firmou uma parceria com o Projeto Resgate, um projeto social que busca colaboração de outros projetos para auxiliar na formação e melhoria acadêmica de crianças em vulnerabilidade social. Tal parceria teve duração de três semestres, nos dois primeiros semestres foram ministradas nove aulas quinzenais para os alunos, todas adaptadas para a realidade dos alunos.



Figura 4 - Aula ministrada remotamente para alunos de escola pública.

**O que é Arduino?**

- É uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre, projetada com um micro controlador.

Fonte: dos autores.

Já no primeiro semestre de 2021, novas aulas foram elaboradas para que os alunos conhecessem novos conceitos e funcionalidades. Neste período os alunos trabalharam com a aplicação do que aprenderam no ano anterior. Foram elaboradas cinco aulas, onde os alunos implementaram o jogo Genius, elaborando a versão simulada com o TinkerCad do protótipo que o projeto Alpha já havia desenvolvido fisicamente. Durante a parceria com o Projeto resgate foram atingidas 28 crianças em situação de vulnerabilidade social.

Ainda em 2021, houve um maior contato com as escolas municipais Vereador Arinor Vogelsanger e Professora Laura Andrade. Nessas escolas, as professoras auxiliaram durante as aulas remotas, dando apoio aos alunos e buscando lapidar cada vez mais o contato com o grupo. Também foram realizadas novas oficinas abertas à comunidade e o *feedback* dos participantes se mostrou bastante positivo. Naquele ano foi possível atingir 62 alunos, tanto nas aulas em escolas como nas oficinas abertas à comunidade.

Ainda, por meio de todos os afazeres realizados pelo grupo, os integrantes têm a oportunidade de ter um desenvolvimento pessoal considerável, devido ao contato único com cada público-alvo. É proporcionado ainda o desenvolvimento técnico, que se dá através da aplicação do que é estudado na graduação junto aos atingidos. Esse desenvolvimento é possível graças à extensão universitária, que gera a comunicação com a sociedade promovendo a troca de saberes que complementam a formação dos membros do Alpha.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Perante o exposto nos capítulos anteriores, é notável a importância do projeto Alpha para os públicos atingidos. O exercício da extensão universitária é praticado com excelência por meio das atividades do projeto, tendo em seu histórico a realização de minicursos e oficinas sobre programação com a plataforma Arduino, bem como o desenvolvimento de protótipos para a exposição em mostras e feiras.

A aproximação da sociedade com a Universidade por meio de projetos de extensão é fundamental para eliminar o preconceito com o conhecimento técnico e científico. No caso do Alpha, a desmistificação das dificuldades de se desenvolver um algoritmo lógico bem

como a utilização de componentes eletrônicos, como um microcontrolador, proporciona o acesso à informação ao público-alvo composto majoritariamente de estudantes do ensino básico, provocando um estímulo pela procura do aprendizado sobre ciência e tecnologia, e futuramente o acesso ao ensino superior.

Os benefícios dessas ações são refletidos do público-alvo para os estudantes que aplicam as atividades. Os membros do projeto Alpha têm a oportunidade de empregar conceitos vistos durante o curso de graduação, podendo passar pela experiência do exercício da docência ao ministrar aulas. Esse fator essencial caracteriza as diversas ações dentro do projeto como extensão, promovendo acima de tudo a formação ampla dos acadêmicos envolvidos.

Portanto, conclui-se que o projeto Alpha tem contribuição significativa para os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, de forma a integralizar as ações com a promoção da inclusão tecnológica e motivação pela construção de uma sociedade que entende a importância da busca de conhecimentos para soluções sustentáveis e inteligentes.

### AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Programa de Educação Tutorial pela assistência fornecida ao projeto de extensão Alpha, e à Universidade do Estado de Santa Catarina por propiciar aos estudantes uma educação de nível superior pública, gratuita e de qualidade. Também somos gratos às Direções de Ensino, de Pesquisa e de Extensão do Centro de Ciências Tecnológicas da Udesc por colaborarem com o desenvolvimento e evolução das atividades do projeto. Por fim, agradecemos às instituições parceiras que recebem as ações do projeto Alpha e estão sempre dispostas a colaborar com a aplicação da extensão universitária.

### REFERÊNCIAS

ARDUINO. **What is Arduino?** Disponível em: <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>. Acesso em: 15 abr. 2022.

FRANÇA, R. S.; SILVA, W. C.; AMARAL, H. J. C. "Computino: um jogo destinado à aprendizagem de Números Binários para estudantes da educação básica". In **Anais do XXXIII Congresso da SBC-WEI**. 2013. Maceió, Brasil.

MOVIMENTO NACIONAL ODS SC. **Transformando Nosso Mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <https://sc.movimentoods.org.br/agenda-2030/>. Acesso em: 16 abr. 2022.

SCAICO, P. D. et al. Relato da Utilização de uma Metodologia de Trabalho para o Ensino de Ciência da Computação no Ensino Médio. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. 2012. p. 333-342.

SUDOL, L. A. et al. **Deepening Students' Understanding of Algorithms: Effects of Problem Context and Feedback Regarding Algorithmic Abstraction**. 2011.

UDESC (2019). Edital 01/2019 - Programa de Apoio à Extensão Universitária (Paex) e Programa de Incentivo à Creditação da Extensão Universitária (Proceu). Disponível em:

<<https://www.udesc.br/proreitoria/proex/extens%C3%A3o/editais>>. Acesso em: 09 abr. 2022.

## PROJECT ALPHA: TECHNOLOGY IN UNIVERSITY EXTENSION WITH THE ARDUINO PLATFORM

**Abstract:** *The Algorithms and Logic of Programming with Arduino (Alpha) is a teaching and extension project of the Technological Sciences Center at the Santa Catarina State University, located in Joinville - SC. The project works mainly with the use of the Arduino platform to teach programming logic to the target audience, mostly elementary school students. This work focuses on the extension activities of the project Alpha, bringing its history, the methodology used in the development of activities, as well as some of the results obtained over the 9 years of operation of the project, with emphasis on the results obtained in the period of the Covid-19 pandemic. The conclusion of this work demonstrates the contribution of Alpha to the society by providing access to technology and demystifying the elitist character of programming, in addition to encouraging the search for higher education.*

**Keywords:** *Extension project. Programming logic. Arduino platform.*