



INTROCOMP - INTRODUÇÃO A COMPUTAÇÃO

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2024.5393

Autores: YURI GROENER DA VICTORIA, DÉBORA AZEVEDO CAETANO, ROBERTA LIMA GOMES

Resumo: A crescente demanda por profissionais de tecnologia no Brasil impulsionou o Projeto Introcomp, que desde 2010 oferece cursos gratuitos de programação para estudantes do ensino médio da rede pública. O projeto visa não só ensinar programação, mas também estimular o pensamento lógico e computacional, além de influenciar os alunos em suas escolhas de carreira. Desde sua criação, o Introcomp evoluiu significativamente, adaptando-se às mudanças e desafios, como a transição para o ensino remoto durante a pandemia. Com mais de 10 anos de história, o projeto tem impactado positivamente os participantes, que frequentemente optam por cursos superiores nas áreas de engenharia ou tecnologia. Este artigo apresenta a trajetória do Introcomp, suas metodologias e os resultados de um estudo recente que analisa o impacto do projeto na escolha profissional dos seus egressos.

Palavras-chave: Educação em Computação; Programação; Tecnologia; Ensino Médio; Projetos Educacionais.

INTROCOMP - INTRODUÇÃO A COMPUTAÇÃO

1 INTRODUÇÃO

A disseminação da tecnologia em todas os setores da sociedade tem implicado em uma demanda cada vez maior por profissionais capazes de desenvolver e operar soluções tecnológicas. No entanto, há algum tempo as previsões têm apontado um potencial déficit de profissionais nas áreas tecnológicas. Em 2012, por exemplo, o governo brasileiro já reconhecia que o Brasil poderia perder R\$115 bilhões por ano a partir de 2017 por falta de profissionais de Tecnologia da Informação (SOFTEX, 2012). Já mais recentemente, em maio de 2023, o Google divulgou um estudo que mostra que o país poderá ter um déficit de 530 mil profissionais de tecnologia até 2025 (BARRENCE, 2013).

Buscando despertar o interesse nos jovens capixabas pela área de tecnologia desde cedo, há quatorze anos o Projeto Introcomp vem oferecendo anualmente um curso gratuito de programação para estudantes de ensino médio da rede pública do Estado. Além de ensinar conceitos básicos de programação, o projeto também ajuda a estimular o pensamento lógico e computacional, tão importantes para os futuros desafios acadêmicos e profissionais na área de computação e engenharia.

O presente artigo tem como objetivo apresentar as atividades realizadas pelo projeto Introcomp, mostrando sua jornada durante esses mais de 10 anos de existência. São ressaltados os desafios enfrentados durante o caminho, bem como as reformulações necessárias na metodologia e estrutura do curso para atender as novas demandas observadas durante as diferentes edições, sempre com o intuito de buscar uma constante melhoria do curso.

Na sequência deste artigo vamos ver por partes o que é o Introcomp, o histórico do projeto e por fim os resultados gerados ao observar o papel do curso na escolha profissional dos seus egressos, por meio da análise dos alunos egressos do projeto e dos processos seletivos da UFES no intervalo de 2014 a 2023.

2 PROJETO INTROCOMP

O projeto Introcomp - Introdução à computação, promovido e criado no final de 2010 pelo PET Engenharia de Computação da UFES, tem como principal objetivo aproximar os estudantes do ensino médio ao aprendizado de programação por meio de um curso de programação em Python. O foco principal do projeto são alunos de escolas públicas, visto que a educação digital nesses ambientes geralmente se restringe à educação básica, não abrangendo a programação em si. Por conta disso, esses alunos tendem a apresentar um déficit educacional, especialmente no âmbito tecnológico.

Dessa forma, o projeto facilita a aproximação dos estudantes do ensino médio à educação em programação e tecnologia. Quanto mais cedo forem promovidas oportunidades para desenvolver habilidades relacionadas ao pensamento computacional, como raciocínio lógico e criatividade, maiores serão as chances de sucesso desses jovens na escolha de suas carreiras profissionais, bem como o retorno e permanência desses jovens na universidade (JÚNIOR et al., 2005). Portanto, introduzir o ensino de programação no ensino médio pode eliminar uma barreira significativa de aprendizado para esses

estudantes. E o impacto é ainda maior quando se considera que os alunos da rede pública frequentemente se encontram em classes sociais mais baixas e enfrentam desafios adicionais no acesso à educação e aos recursos educacionais digitais.

2.1 Trajetória do Introcomp

Ao falar da história do Introcomp é válido dividi-la em 2 momentos diferentes: pré-pandemia e pandemia mais pós-pandemia. Na sequência do artigo, vamos falar sobre como cada um deles ajudou a formar as atividades que hoje fazem parte do projeto. É possível perceber como cada edição traz sua contribuição ao projeto, sendo uma nova ferramenta, uma mudança de formato ou até mesmo uma lição para as demais edições.

Pré-pandemia (2010 - 2019)

Em 2010 membros do PET de Engenharia de Computação começaram a colocar no papel a ideia inicial de um curso de programação na linguagem C. Ali nascia o projeto Introcomp com o objetivo de atrair mais estudantes para os cursos de Engenharia e Computação do Centro Tecnológico (CT) da Ufes, e diminuir as barreiras para programadores iniciantes. Mas foi somente em 2011 que a edição piloto foi lançada. Muito diferente do modelo atual, essa edição foi direcionada a somente uma escola e o processo de seleção dos alunos foi feito por meio de uma entrevista. O curso foi oferecido aos sábados durante o 2o. Semestre de 2011. Com resultados satisfatórios e com perspectivas de crescimento, o projeto chegou em sua segunda edição em 2012. Naquele momento, passou a atender 3 escolas a mais do que a edição anterior. Além disso, no lugar das entrevistas individuais, foi introduzida uma prova de lógica a ser aplicada durante o processo seletivo, esta, que acompanha o projeto até os dias atuais.

Ao chegar em 2013 o projeto deu seu primeiro salto ao abrir suas vagas para toda a rede pública de ensino da Grande Vitória. Também foi realizada uma inovação na estrutura do curso, adicionando-se algumas aulas no formato de “hacking days”, em que os estudantes tentam resolver um problema simples envolvendo uma nova tecnologia (e.g. robótica, web design, etc.). Com isso visou-se promover o aprendizado ativo e estimular a criatividade e o engajamento dos estudantes no curso.

Ao chegar na sua 4ª edição o projeto contou com a adoção do Moodle (<https://moodle.org/>), para atingir uma melhor comunicação com os estudantes, representando também um ambiente para disponibilizar as atividades do curso. Em 2015, em sua 5a. edição, o projeto formalizou uma parceria com a Secretaria de Educação do Espírito Santo (SEDU), sendo esta uma parceria que acompanha o projeto até hoje. A SEDU tem desde então apoiado as ações de divulgação e disponibilização de bolsas para membros da equipe. Em 2016, a busca por uma melhor comunicação com os alunos continuava e para atender esse objetivo o Facebook (<https://www.facebook.com/>) foi a ferramenta utilizada para a criação de um grupo com os alunos.

Até então, todas as atividades de programação propostas aos estudantes (chamadas de workings) eram corrigidas “manualmente” pelos integrantes da equipe (graduandos em Eng. de Computação, Ciência da Computação e Eng. Elétrica da Ufes). Mas em 2017, visando-se alcançar maior escalabilidade, começamos a utilizar o Run.codes (descontinuado) na busca de um corretor automático para os códigos. Além de tornar o trabalho da equipe menos desgastante, isso ajudaria na autonomia do aluno, uma vez que este teria um feedback automático sobre suas respostas para os exercícios de programação propostos. Assim como os workings, até 2017 a prova de lógica do processo seletivo também era aplicada no formato impresso. Somente em 2018, ela se tornou online, sendo realizada nos laboratórios do CT.

Finalmente, no ano de 2019, o projeto passou por uma de suas maiores mudanças. A linguagem de programação C, adotada desde a criação do projeto, foi substituída pela linguagem Python e o curso passou a usar o Jupyter Notebook (<https://jupyter.org/>) como plataforma principal para dispor seu material didático. Além disso, o curso que era composto por um único módulo (com duração aproximada de 5 meses), foi dividido em dois módulos: um módulo básico, com aproximadamente 3 meses de duração, seguido de um módulo avançado, com aproximadamente 2 meses.

Pandemia e pós-pandemia (2020 - 2024)

Em 2020 entramos na realidade da pandemia que apresentava grandes desafios e que, para superá-los, o Introcomp teve que reformular o curso para o modelo remoto, desbravando o formato online de ensino. Para isso foi adotada a plataforma Twitch (<https://www.twitch.tv/>) para que as aulas fossem em formato de streaming e abertas para todo o público, já que, sem o limite do espaço físico, o número de estudantes acompanhando o projeto poderia ser muito maior. Também foi criado um servidor Discord (<https://discord.com/>), para permitir uma comunicação mais direta com os estudantes, sendo criadas salas para atendimento individualizado de monitorias, além de ferramentas oferecidas pelo Discord para automatizar as interações e melhorar o engajamento dos estudantes no ambiente virtual. Por exemplo, foram utilizados Discord Bots para contabilizar as participações dos estudantes. Em 2021 o modelo online foi mantido assim como em 2022.

Em 2023, com o fim das restrições geradas pela pandemia o Introcomp enfrentou o desafio de retornar ao modelo presencial, mas com uma equipe que, à exceção das coordenadoras do projeto, nunca havia experimentado esse formato. Desta forma, mais uma vez, contou-se com o esforço de toda a equipe para se reformular o modelo do curso. Também houve uma substituição da ferramenta de correção automática Run.codes, que foi descontinuada, pelo Replit (<https://replit.com/>).

2.2 Metodologia do curso

Por conta da grande demanda e pela limitação física dos laboratórios da UFES, o projeto realiza, todos os anos, um processo seletivo para os alunos interessados no curso, que contém 3 etapas: inscrição, aula expositiva e prova de lógica.

Iniciamos divulgando o curso, com o apoio da SEDU e da Ufes. Além do encaminhamento de ofícios (comunicações internas oficiais da SEDU) às escolas da rede estadual, a equipe também busca a publicação de notícias nos sites da Universidade, jornais, e mídias sociais. Neste último caso, Instagram tem se apresentado como a ferramenta mais efetiva de comunicação com os alunos. Também são feitas visitas a algumas escolas estaduais e Institutos Federais (Ifes).

Em seguida iniciamos o processo de inscrição dos alunos. Eles podem se inscrever por meio do site do Introcomp ou pelo link que fica disponível em nosso Instagram - onde também disponibilizamos um passo a passo e assistência técnica para dúvidas e problemas relacionados à inscrição. Nessa etapa, o aluno fornece alguns dados importantes como qual escola frequenta, qual ano do ensino médio ele está ou se já é formado, entre outras. Tais informações são importantes pois o curso é oferecido apenas para alunos que estão atualmente cursando o ensino médio ou então para aqueles que se formaram a menos de um ano no ensino médio, por exemplo. Dessa forma, conseguimos filtrar os alunos que têm direito ao curso.

Finalizada essa etapa, é feita uma aula expositiva, que acontece em diferentes turnos, na qual a presença é obrigatória e de caráter eliminatório. Nessa aula o aluno tem a oportunidade de conhecer mais sobre o curso, quais tecnologias e habilidades ele vai ter

contato, bem como formas de avaliação e regras do curso. Esse momento é de extrema importância para alinhar expectativas e preparar os estudantes para o curso que se sucederá.

Figura 1 – Aula expositiva da edição 2024 realizada em 11/05/2024.



Fonte: Acervo do projeto.

Em seguida aplicamos uma prova de lógica, para os alunos que já foram aprovados na primeira etapa do processo seletivo. A prova de lógica é aplicada online e consiste em questões de múltipla escolha, selecionadas a partir de um banco de questões, sendo que cada estudante receberá uma prova individualizada. Após o período de correção, os alunos recebem os resultados e os 100 melhores alunos são selecionados para iniciar o curso. O curso se inicia tipicamente no início de julho, e as aulas são lecionadas aos sábados, de forma presencial, no laboratório do Departamento de Informática da Ufes, para duas turmas aos sábados, sendo uma matutina e outra vespertina.

A primeira aula é utilizada para introduzir os alunos aos estudos em programação. Por isso iniciamos apresentando a programação em blocos, que consiste em trechos prontos de código, como: “virar à esquerda” e “saltar”. Nesse instante, o código é como uma caixa preta, mas o aluno pode compreender conceitos relacionados ao desenvolvimento de algoritmos - que são como uma sequência de instruções que visam realizar uma tarefa. A fim de deixar a aula lúdica e envolver os alunos, utilizamos a plataforma Scratch (<https://scratch.mit.edu/>) para apresentar a programação em blocos e para que eles se aventurem nas possibilidades dentro da plataforma. Além disso, também apresentamos na aula inaugural os Micro:bits (<https://microbit.org/>) - que são mini games que podem ser feitos com programação em blocos, a fim de apresentar diferentes formas de aplicação da programação em projetos que instiguem o interesse dos alunos.

Após essa breve imersão, iniciamos o ensino de programação desde o básico, como: como instalar os softwares necessários, o que é um algoritmo e o que é programação. No presente momento, a linguagem de programação adotada é Python, sendo o curso dividido em dois módulos: o primeiro ensina conceitos básicos de programação, como fundamentos de lógica, estruturas condicionais, funções, etc. O segundo módulo foca em conceitos mais avançados, como estruturas de dados complexas, uma introdução à programação

orientada a objetos e uso de bibliotecas. Em ambos os módulos a equipe também organiza aulas especiais, chamadas Hacking Days, nas quais os estudantes são apresentados a alguma tecnologia ou área nova, como robótica, desenvolvimento Web e programação competitiva, e é proposto um desafio a ser resolvido em grupo.

Com intuito de fomentar aulas interativas com participação ativa do estudante, as aulas são preparadas em Notebooks do Google Colab (<https://colab.google/>), os quais permitem a visualização de conteúdo e o desenvolvimento de código fonte, simultaneamente, com exibição dos resultados das execuções dos programas. Além disso, é um ambiente colaborativo, ou seja, é possível trabalhar em grupo e compartilhar conhecimentos. Após cada aula de conteúdo, são propostos exercícios para casa, chamados de workings, que deverão ser resolvidos online.

Figura 2 – Primeira aula da edição 2023 realizada em 01/07/2023.



Fonte: Acervo do projeto.

Durante os dias de semana, os estudantes recebem apoio online dos instrutores por meio da plataforma Discord, que funciona como uma comunidade, onde eles têm canais de bate-papo, espaços para dúvidas e informativos sobre o projeto. Desta forma, eles podem colaborar, esclarecer questões sobre a matéria ou os workings.

Todos os anos as aulas são revisadas e aprimoradas. Os estudantes são estimulados pela equipe a enviar feedbacks para cada uma das aulas, que possibilitam a identificação e a correção de potenciais falhas didáticas, contribuindo para a constante melhoria do curso. Para testar os conhecimentos aprendidos, além dos workings de cada aula, também é realizada uma avaliação ao fim de cada módulo (uma prova no módulo básico e um trabalho prático no avançado). Os alunos aprovados recebem os certificados dos respectivos módulos em uma ocasião especial de formatura, da qual as famílias são convidadas a participar.

3 RESULTADOS

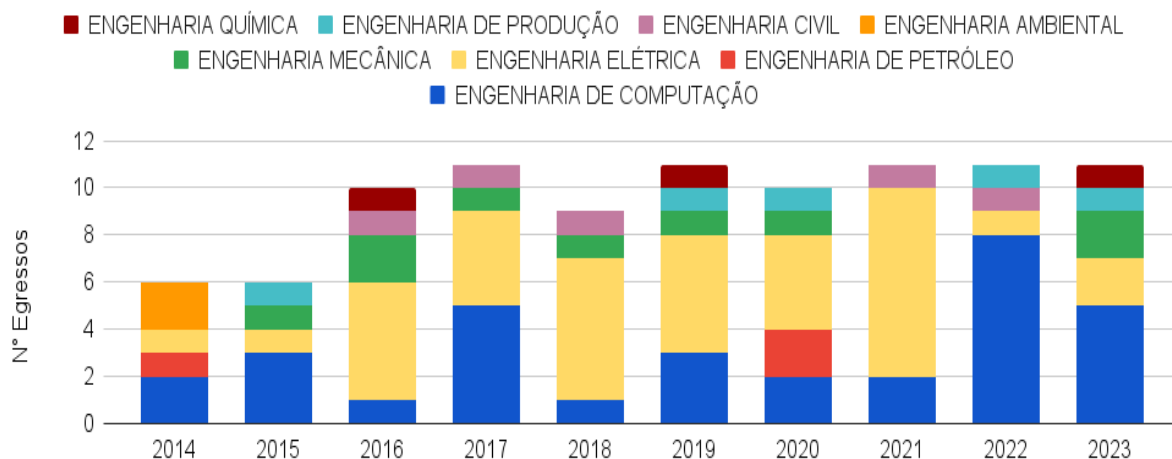
Ao longo de mais de 10 anos, a equipe busca compreender o impacto do projeto na vida de seus participantes utilizando formulários de feedback e entrevistas informais. Entre outros aspectos, busca-se saber se os estudantes que participam do Introcomp demonstram interesse em cursar o ensino superior, especialmente em áreas tecnológicas. No entanto, até recentemente, não havia sido realizado nenhum acompanhamento formal dos estudantes egressos.

Com o objetivo de monitorar a trajetória dos ex-participantes do Introcomp, foi conduzido, em 2023 e 2024, um estudo para traçar um panorama dessa trajetória, com foco no processo seletivo da UFES e no percurso inicial desses egressos em cursos relacionados à área de computação. Nesta seção serão apresentados alguns resultados observados nesse estudo, tendo como foco o estudo dos dados disponibilizados pela Ufes sobre seus processos seletivos (Vestibular/Sisu), os quais foram cruzados com os dados dos ex-alunos do Introcomp.

No gráfico da figura 3 é possível observar a quantidade de egressos do Introcomp listados nas chamadas regulares do Sisu e nas relações de candidatos classificados do vestibular da Ufes nos cursos de engenharia entre 2014 e 2023. Em um primeiro olhar percebe-se que em 2014 e 2015 a mesma quantidade de alunos foram chamados para os cursos de engenharia, mas após esses dois anos o projeto manteve um número relativamente constante de alunos chamados para essa área.

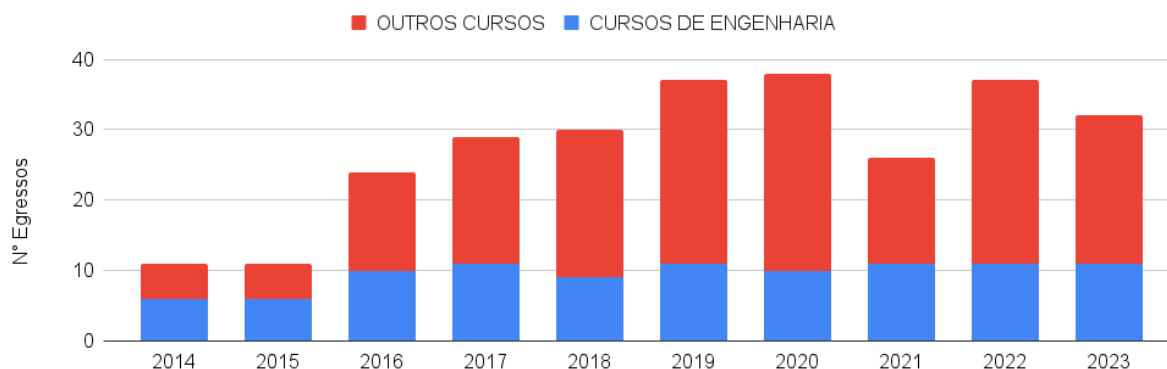
Ao observarmos o gráfico da figura 5 e traçar um paralelo com o da figura 4 é possível perceber que uma porção considerável dos alunos egressos do Introcomp, chamados pelo Sisu, estão ligados aos cursos de engenharia.

Figura 3 – Gráfico dos egressos chamados para cursos de engenharia na UFES entre 2014 e 2023.



Fonte: Autoria própria.

Figura 4 – Gráfico comparativo entre egressos chamados para cursos de engenharia e os chamados para outros cursos na UFES entre 2014 e 2023.



Fonte: Autoria própria.

Para encontrar uma proporção entre os ex-alunos do Introcomp que buscam a Engenharia e os que não buscam, podemos analisar a tabela 1, que contém a porcentagem de alunos presentes nas chamadas regulares do Sisu e nas relações de candidatos classificados do vestibular da Ufes nos cursos de engenharia entre 2014 e 2023.

Tabela 1 – Egressos do Introcomp no processo seletivo UFES

Período	Cursos de Engenharia	Outros cursos	Total	Porcentagem em cursos de engenharia
2014	6	5	11	54,55%
2015	6	5	11	54,55%
2016	10	14	24	41,67%
2017	11	18	29	37,93%
2018	9	21	30	30,00%
2019	11	26	37	29,73%
2020	10	28	38	26,32%
2021	11	15	26	42,31%
2022	11	26	37	29,73%
2023	11	21	32	34,38%

Fonte: Autoria própria.

Por meio da análise dessas informações podemos observar que existe um maior interesse dos ex-alunos do Introcomp em cursos da área tecnológica, alinhando-se com o objetivo do projeto de despertar o interesse dos jovens em áreas de tecnologia, como a área de engenharia. Mas, surpreendentemente, há uma procura considerável por outros cursos, não somente na área de tecnologia. Isso demonstra que os ex-alunos do Introcomp possuem interesses e aptidões variadas e, provavelmente, permanecem no projeto até o final do módulo básico (ou do curso) porque reconhecem a importância do pensamento computacional em suas formações. Também foi observado que os maioria dos egressos do projeto tende a buscar cursos na área de tecnologia, como previsto.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo apresentou uma síntese do percurso do projeto Introcomp, detalhando as iniciativas, estratégias e desafios enfrentados pelo projeto para poder oferecer anualmente um curso de introdução à programação para alunos de ensino médio da rede pública do Estado.

Nos últimos 13 anos, o projeto Introcomp levou o ensino de programação e do pensamento computacional a quase 1000 estudantes do ensino médio da rede pública, muitos dos quais de baixa renda e que, de outra forma, possivelmente não teriam tido acesso a essa experiência. O artigo de Oliari et al. (2021) aborda os resultados e impactos do projeto em seus 10 primeiros anos de existência.

Agora em 2023 e 2024, realizou-se um estudo para acompanhar o progresso dos ex-alunos do Introcomp, concentrando-se nos processos seletivos da UFES e em seu desempenho inicial em cursos de computação. Com isso, buscou-se conhecer melhor as escolhas dos participantes do Introcomp, analisando se essas informações coletadas estão alinhadas com os objetivos do projeto. Neste artigo foram apresentados alguns resultados desse estudo, tendo como foco os dados de Vestibular e Sisu da Ufes de 2014 a 2023.

Uma versão completa do estudo será publicada este ano no Workshop sobre Educação em Computação (CSBC 2024) (SCHREIBER et al, no prelo).

REFERÊNCIAS

BARRENCE, A. **Panorama de talentos em tecnologia: A escassez de profissionais de tecnologia no Brasil e seu consequente impacto no ecossistema de startups**. 2023. Relatório. Disponível em: <https://campus.co/sao-paulo/gap-de-talentos/>. Acesso em: 09 jun. 2024.

JÚNIOR, J. C. R. P.; RAPKIEWICZ, C. E.; DELGADO, C.; XEXEO, J. A. M. Ensino de Algoritmos e Programação: Uma Experiência no Nível Médio. In: XIII Workshop de Educação em Computação (WEI'2005). São Leopoldo, RS. **Anais**. 2005.

OLIARI, M. A. M.; ULIANA, J. J. M.; SILVA, M. M. D.; MAIA, B. M. S.; PAIVA, T. T.; GOMES, R. L.; COSTA, P. D.; GUIMARÃES, R. L. Introcomp: Reflexões de uma Década de Desafios e Conquistas no Ensino de Programação para a Rede Pública de Ensino. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (EDUCOMP), 1., 2021, On-line. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 173-182. DOI: <https://doi.org/10.5753/educomp.2021.14483>.

SCHREIBER, M. M.; SAMPAIO, A. T.; DONADIA, T. V. H.; PEREIRA, A. T. R. S.; GOMES, V. D. C.; SANCIO, K.; GOMES, R. L.; GUIMARÃES, R. L.; COSTA, P. D. **Análise da Trajetória dos Egressos do Introcomp no Ensino Superior**. In: XXXI Workshop de Educação em Computação (WEI'2024). no prelo.

SOFTEX. **Software e Serviços de TI: A Indústria Brasileira em Perspectiva**. Brasília, DF: Serifa Conhecimento e Comunicações, maio 2012.

INTROCOMP - INTRODUCTION OF COMPUTING

Abstract: *The increasing demand for technology professionals in Brazil has driven the Introcomp Project, which has offered free programming courses to public high school students since 2010. The project aims not only to teach programming but also to stimulate logical and computational thinking, as well as influence students in their career choices. Since its inception, Introcomp has significantly evolved, adapting to changes and challenges such as the transition to remote teaching during the pandemic. With over 10 years of history, the project has positively impacted its participants, who frequently opt for higher education in engineering or technology fields. This article presents Introcomp's journey, methodologies, and the results of a recent study analyzing the project's impact on the career choices of its graduates.*

Keywords: *Computing Education; Programming; Technology; High School; Educational Projects.*

