

RESULTADOS DO PROJETO DE INTEGRAÇÃO UNIFESO-ESCOLA PARA COMPETIÇÕES DE ROBÓTICA NO ÂMBITO DO PLANO DE INCENTIVO À EXTENSÃO DO UNIFESO - OBR 2018 - 2023

RESULTS OF THE UNIFESO-SCHOOL INTEGRATION PROJECT FOR ROBOTICS COMPETITIONS WITHIN THE UNIFESO EXTENSION INCENTIVE PLAN - OBR 2018 - 2023

**Alberto Torres Angonese, Otávio Augusto Ferreira Costa,
Julia Ferreira Coelho, Rafaela Saad de Freitas Gomes**

RESUMO

Este artigo apresenta um panorama dos resultados do projeto de Integração Unifeso-Escola voltado para competições de robótica. O texto explora o desenvolvimento do projeto, que tem sido implementado no Centro Universitário Serra dos Órgãos (UNIFESO) desde 2018, com a finalidade de integrar alunos de graduação do curso de Ciência da Computação com estudantes do ensino médio da região. Esta iniciativa faz parte dos projetos de extensão PIEX, promovidos pela instituição. A integração acontece através da formação de equipes para participação na Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR). O projeto visa principalmente despertar o interesse dos alunos pelas áreas de ciências exatas, especialmente computação, contribuindo assim para a formação de futuros profissionais. O artigo fornece um resumo de cada edição do projeto, destacando a participação de alunos do ensino médio da região na OBR. Além disso, destaca alunos do ensino médio que, após participarem do projeto, ingressaram no curso de Ciência da Computação da instituição e retornaram ao projeto como graduandos, ajudando na preparação de novas equipes e fortalecendo os objetivos da iniciativa.

Palavras-chave: Robótica; Competições Robóticas; Olimpíada Brasileira de Robótica.

ABSTRACT

This article provides an overview of the results of the Unifeso-School Integration project aimed at robotics competitions. The text explores the development of the project, which has been implemented at the Centro Universitário Serra dos Órgãos (UNIFESO) since 2018, with the goal of integrating undergraduate students from the Computer Science program with high school students from the region. This initiative is part of the PIEX extension projects promoted by the institution. The integration occurs through the formation of teams to participate in the Brazilian Robotics Olympiad (OBR). The project primarily aims to spark students' interest in the exact sciences, particularly computer science, thereby contributing to the training of future professionals. The article provides a summary of each edition of the project, highlighting the participation of high school students from the region in the OBR. Additionally, it highlights high school students who, after participating in the project, enrolled in the institution's Computer Science program and returned to the project as undergraduates, assisting in the preparation of new teams and strengthening the initiative's objectives.

Keywords: Robotics; Robotics Competitions; Brazilian Robotics Olympiad.

1 INTRODUÇÃO

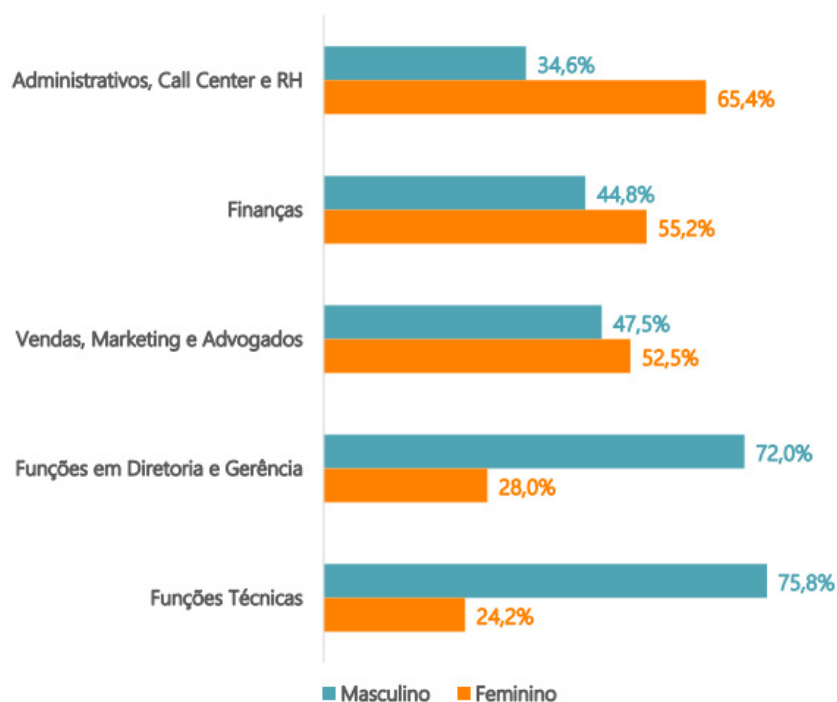
Os avanços tecnológicos em diversas áreas têm alcançado proporções inimagináveis, especialmente nas áreas computacionais. Como consequência, a demanda por mão de obra especializada tem se tornado cada vez mais urgente, já que o tempo necessário para o treinamento e aprendizado de novas tecnologias não acompanha o ritmo acelerado do seu desenvolvimento.

Os desafios educacionais da capacitação de profissionais para atender às crescentes demandas do mercado de TI no Brasil estão presentes em todos os níveis, mas são particularmente intensos nas áreas relacionadas às ciências exatas. Historicamente, essas áreas têm mostrado baixos níveis de engajamento e interesse por parte dos alunos no ensino básico e até mesmo no ensino superior. Na prática, o número de graduados não é suficiente para atender à crescente demanda tecnológica em diversas áreas das ciências exatas. No campo da Computação, especialmente relacionada à Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), a situação é mais crítica devido ao ritmo acelerado do avanço tecnológico. Segundo o Relatório Setorial - Macrossetor de TIC, a demanda por novos talentos nessa área será de 797.000 nos próximos cinco anos, com uma média de 159.000 empregos por ano. Esse crescimento exponencial destaca a urgência na formação de novos profissionais na área, para evitar que o Brasil enfrente um apagão tecnológico, como alertado no relatório (BRASCOM, 2022).

Outro dado preocupante que o relatório apresenta é a disparidade de gêneros no setor de TIC. Conforme gráfico ilustrado na Figura 1, apenas 28% das mulheres ocupam cargos de Gerência ou Diretorias relacionadas a TI, e apenas 24,2 % ocupam funções técnicas. Pelo relatório, o percentual de ocupação de mulheres somente é maior em funções Administrativas, *Call Center*, Recursos Humanos, Finanças, Vendas, Marketing e Jurídicas. Mesmo sendo funções importantes, podemos analisá-las como funções periféricas ao desenvolvimento tecnológico da área, não estando relacionadas com a tomada de decisões ou a evolução técnica.

Figura 1: Ocupação Masculina e Feminina em Funções no Setor de TI

Ocupação masculina e feminina em funções do setor TIC



Fonte: adaptado de (BRASCOM, 2022)

Entretanto, observa-se um crescente esforço de incentivo por parte dos órgãos governamentais para mudar esse cenário. O relatório da Brasscom de 2023 apresenta dados de melhoria, constatando que a presença feminina no setor de TIC cresceu a uma taxa de 7,7% ao ano nos últimos três anos. O relatório também destaca um aumento de 1,4% na contratação de mulheres negras no setor de TIC em 2023 em comparação a 2022 (BRASCOM, 2023). Esses dados indicam que o setor tem avançado em direção à igualdade de gênero e raça, embora ainda haja muito a ser feito para alcançar uma verdadeira igualdade.

A percepção da necessidade de promover ações na educação básica como incentivo a essas mudanças é evidenciada pelo número de editais temáticos fomentados nos últimos anos. As Secretarias de Educação, tanto Federais quanto Estaduais, têm publicado uma série de editais para projetos que visam incentivar alunas do ensino básico a se interessarem pelas áreas de ciências exatas.

Recentemente, a FAPERJ divulgou o edital No 09/2021 – Programa Meninas e Mulheres nas Ciências Exatas e da Terra, Engenharias e Computação – 2021, que motivou a submissão do Projeto de Integração Meninas na Robótica para participação em Olimpíadas Científicas (FAPERJ, 2021). O objetivo do projeto é integrar alunas do ensino superior da Faculdade Estadual de Educação Tecnológica do Rio de Janeiro FAETERJ (Campus Petrópolis) com alunas do ensino médio e do ensino fundamental de duas escolas públicas do município de Petrópolis. As escolas participantes do projeto são o CEFET – Petrópolis e o Liceu Municipal São José de Itaipava.

O projeto descrito neste artigo está diretamente relacionado ao apresentado na FAPERJ, pois compartilha os mesmos princípios e o potencial de integração das equipes de alunos e alunas das instituições envolvidas. Isso reforça a vocação extensiva do curso de Ciência da Computação do UNIFESO e destaca o potencial para o desenvolvimento de projetos tecnológicos na região Serrana do Rio de Janeiro.

Nesse sentido, e para destacar as ações institucionais do UNIFESO e seu compromisso com a extensão, este artigo tem como objetivo apresentar um resumo das três edições do projeto submetidas ao Plano de Incentivo à Extensão (PIEX) da Instituição, desde 2018 até o presente momento.

A primeira edição do projeto foi submetida ao PIEX de 2018-2019, (ANGONESE, 2018), (ANGONESE, 2019), a segunda ao PIEX de 2020-2021, (ANGONESE, 2020) (ANGONESE, 2021) e a terceira (em andamento) ao PIEX de 2022-2023. (ANGONESE, 2022). Todas as três edições foram divididas em duas fases e tiveram como foco a formação de equipes para participarem da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) do ano em que ocorreram. Esta última edição, está na segunda fase do PIEX de 2022 - 2023, que prevê a participação das equipes inscritas neste ano na OBR-2023.

A Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR, 2018), é uma das olimpíadas científicas promovidas pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico (CNPq) e o Ministério da Educação, cujo principal desafio é despertar o interesse de alunos e alunas do ensino básico para as carreiras tecnológicas. A OBR se apresenta em diferentes modalidades com a temática principal da Robótica, modalidades estas que podem ser teóricas ou práticas.

A modalidade prática da OBR é uma competição entre alunos de ensino básico, que propõe um desafio em que os alunos devem planejar, construir e programar robôs de resgate. Na competição, os robôs devem ser autônomos e superar desafios com diferentes níveis de dificuldade propostos pela organização. Para o desafio, o robô deve ser capaz de seguir linhas autonomamente, num percurso com dificuldades de curvas, ângulos retos, rampas, superar detritos, desníveis, desviar-se de obstáculos ao longo do percurso e por fim resgatar uma vítima, colocando-a em uma área de resgate. Ao longo das edições do evento, estes desafios se modificam no sentido de estimular a criatividade dos alunos para a solução dos problemas apresentados pela organização do evento.

1.1 Justificativa

O projeto tem sua justificativa fundamentada na natureza interdisciplinar da área de robótica, que demanda dos alunos o desenvolvimento de habilidades em diversas áreas de atuação. Além disso, o componente lúdico presente na competição proporciona a motivação necessária para tornar o projeto atraente e cativante.

Um aspecto adicional a considerar é o potencial de integração entre o ensino superior e o ensino médio oferecido pela instituição, através do curso de Ciência da Computação do UNIFESO. Essa integração possibilita que alunos das escolas da região tenham a oportunidade de participar do projeto, ampliando o alcance de sua vocação extensiva.

Outro benefício significativo é contribuir para atrair alunos do ensino médio para as áreas das ciências exatas, estimulando o interesse e o engajamento nesses campos de conhecimento. Além disso, ele desempenha um papel importante na retenção de estudantes de graduação em seus cursos, reduzindo a evasão que normalmente é observada nos cursos de exatas.

Dessa forma, a interdisciplinaridade, o caráter lúdico e a integração entre ensino médio e superior conferem ao projeto um conjunto de vantagens que o tornam um valioso recurso educacional e promotor do desenvolvimento acadêmico e profissional na região.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo geral do projeto é motivar alunos e alunas do ensino básico e médio de Teresópolis a ingressarem nas carreiras científico-tecnológicas, utilizando os desafios propostos pela OBR como recurso educacional.

1.2.2 Objetivos específicos

Formação e preparação de equipes de alunos e alunas de escolas de ensino básico e médio da região para participarem da modalidade prática da Olimpíada Brasileira de Robótica.

2 METODOLOGIA

Os alunos de graduação do curso de Ciência da Computação do UNIFESO se integram com os alunos de ensino básico e médio pela oferta de oficinas semanais, em que os alunos de graduação auxiliam os alunos e alunas de ensino básico e médio no processo de montagem mecânica e programação dos robôs para superar os desafios propostos pela organização da OBR no ano em questão.

Os alunos de graduação são selecionados com base no interesse e no desempenho na disciplina de Robótica Computacional oferecida no curso de Ciência da Computação. Estes alunos atuam juntamente com os alunos do ensino médio no processo de aprendizagem dos desafios propostos que envolvem a montagem e programação do robô de resgate.

O professor coordenador orienta o aluno de graduação no processo de integração com os alunos e alunas do ensino básico e médio para o andamento das disciplinas focadas na montagem e programação dos robôs.

O projeto é dividido em duas etapas, que se orientam conforme o cronograma das etapas propostas pela organização da OBR para os eventos das competições regionais e estaduais durante os anos do evento

3 RESUMO DA EDIÇÃO

3.1 Primeira Etapa do Projeto de Integração Unifeso-Escola para Competições de Robótica - OBR 2018 (PIEX - 2018-2019)

Na primeira fase (OBR 2018), os estudantes do ensino médio foram selecionados para o projeto, quatro alunos que atuaram na montagem e programação dos robôs de resgate, com base na Plataforma Lego Mindstorms. Na competição, ocorrida em 04/08/2018, competiram com outras equipes de escolas da região serrana e proximidades e obtiveram o terceiro lugar em um total de 17 equipes participantes, (Figura 2).

Figura 2: Equipe Anduin – CESO - Terceiro Lugar na Etapa Regional da OBR Teresópolis



Fonte: (ANGONESE, 2018)

3.2 Segunda Etapa do Projeto de Integração Unifeso-Escola para Competições de Robótica - OBR 2019 (PIEX - 2018-2019)

Na segunda etapa do projeto desta edição do PIEX, tivemos a substituição da aluna de graduação que precisou se desligar por motivos pessoais. O resultado positivo das equipes na primeira fase atraiu mais alunos de ensino médio, o que resultou na criação de três equipes que participaram da OBR de 2019. A Figura 3 ilustra os participantes, equipes de alunos do ensino médio, alunos de graduação e o professor responsável.

Nesta edição a mesma equipe que apresentou um resultado positivo na edição anterior, repetiu o desempenho e classificou-se para a etapa Estadual da OBR de 2019.

Figura 3: Participantes da Segunda etapa do projeto.



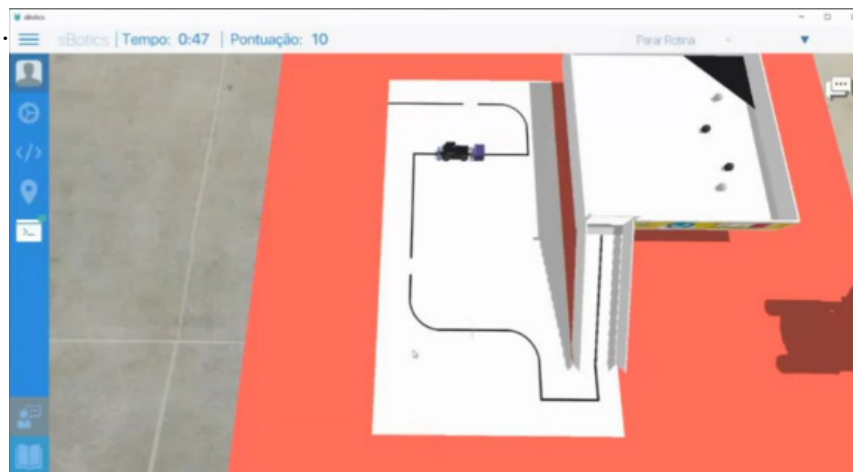
Fonte: (ANGONESE, 2018)

Como principal resultado desta edição destacamos que os três alunos do ensino médio, que participaram das duas etapas da edição do PIEX (2018-2019), ingressaram no UNIFESO como alunos do curso de Ciência da Computação. Este resultado demonstra a pertinência do projeto e valida o objetivo de atrair alunos para as áreas tecnológicas. Atualmente os alunos estão no último período do curso e já atuam no mercado de trabalho na área de TI.

3.3 Primeira Etapa do Projeto de Integração Unifeso-Escola para Competições de Robótica - OBR 2020 (PIEX - 2020-2021)

Este ano foi marcado pela pandemia do COVID19. Devido ao isolamento social, foi criada uma nova modalidade de simulação virtual de resgate em substituição à modalidade prática. Como forma de evitar a descontinuidade dos projetos espalhados pelo Brasil, a organização da OBR Nacional, desenvolveu o simulador da sBotix (SBOTIX, 2020), cuja proposta é virtualizar o cenário da competição, conforme ilustrado na Figura 4. Isso permitiu que as equipes pudessem competir na OBR de forma remota. As equipes do projeto Unifeso-Escola utilizaram o simulador sBotix para participar das competições.

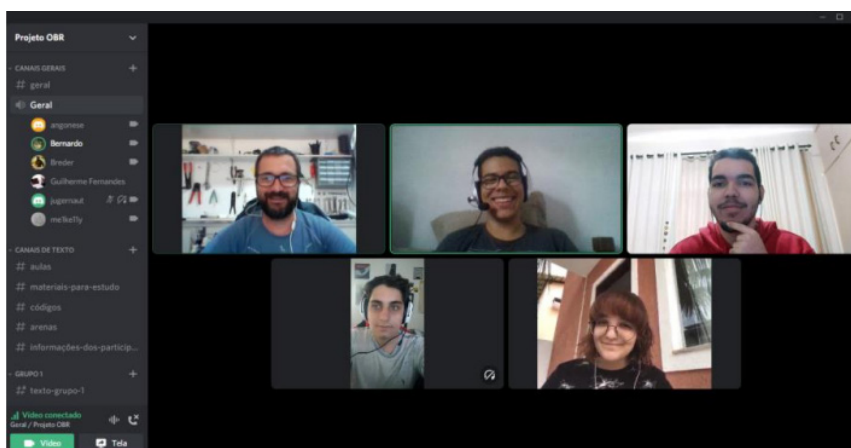
Figura 4: Simulador sBotix



Fonte: (SBOTIX, 2020)

As oficinas passaram para o formato online, conforme ilustrado na Figura 5, e os ex-participantes das competições OBR de 2018 e 2019, que ingressaram no curso de Ciência da Computação assumiram o papel de treinadores. Ficaram responsáveis por preparar o formato de ensino a distância e aprendizado do simulador sBotix e da linguagem proposta para a competição a distância.

Figura 5: Oficina online.



Fonte: (ANGONESE, 2020)

Mesmo com a rápida adaptação à nova situação, tivemos uma baixa adesão dos alunos de ensino médio, por conta da pandemia.

3.4 Segunda Etapa do Projeto de Integração Unifeso-Escola para Competições de Robótica - OBR 2021 (PIEX - 2020-2021)

Neste ano, a OBR continuou no formato virtual, com utilização do simulador sBotix. Mesmo com os alunos tendo se habituado melhor com o ensino remoto, os efeitos da pandemia continuavam presentes. Com isso, o projeto continuou tendo baixa adesão de alunos do ensino médio. Nesta edição, participaram 2 equipes de alunos. Uma equipe do colégio CESO e outra equipe do colégio Campos Salles.

3.5 Primeira Etapa do Projeto de Integração Unifeso-Escola para Competições de Robótica - OBR 2022 (PIEX - 2022-2023)

Esta edição foi marcada pelo retorno definitivo à presencialidade. A competição voltou à modalidade prática presencial, mas manteve a modalidade prática virtual como opção de participação, estabelecendo com isso a criação de uma nova modalidade.

O projeto focou na preparação para a etapa Regional e Estadual do Rio de Janeiro do ano de 2022. (OBR 2022). Foram selecionadas para o projeto, três alunas da Escola Estadual Campos Salles. As alunas criaram a equipe e atuam na montagem e programação dos robôs de resgate para a competição. A equipe desta primeira etapa está ilustrada na Figura 6, em que são apresentadas as três alunas do Colégio Campos Salles e o robô desenvolvido pelas mesmas para competir na OBR.

Figura 6: Alunas apresentando o problema da OBR



Fonte: (ANGONESE, 2021)

Os alunos de graduação participantes do projeto atuaram nesta edição nas seguintes funções: um aluno desempenhou o papel de treinador das alunas na preparação para a OBR e as duas outras alunas viraram responsáveis em atuar na preparação e na organização da OBR, participando como árbitras na etapa regional da OBR de Niterói em 2022.

A Figura 7 ilustra todos os participantes do projeto que atuaram na etapa regional da OBR de Niterói.

Figura 7: Equipe Participante do Projeto na Etapa Regional de Niterói da OBR



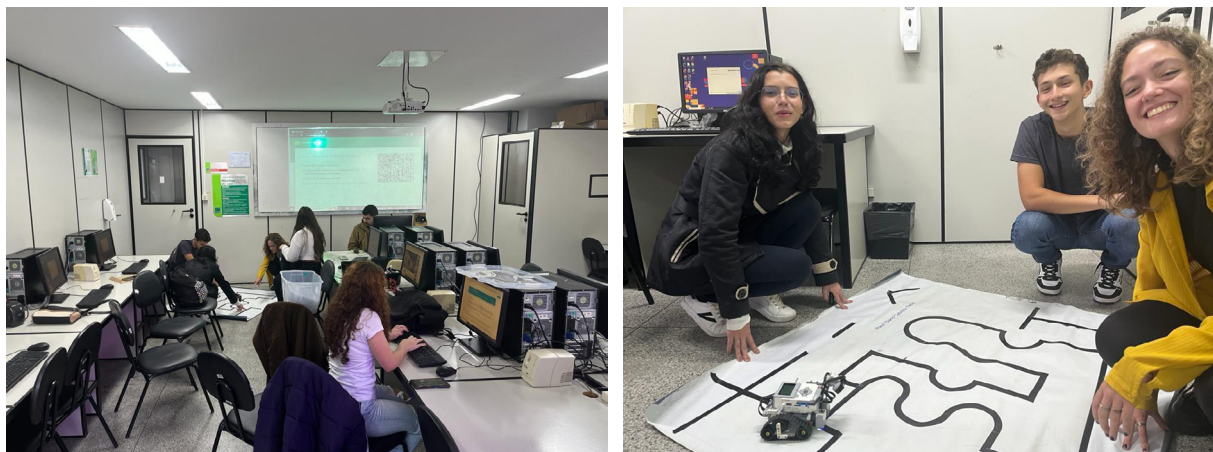
Fonte: próprio autor

3.6 Segunda Etapa do Projeto de Integração Unifeso-Escola para Competições de Robótica - OBR 2023 (PIEX - 2022-2023)

Na edição de 2023, também participaram três alunos do Colégio Campos Salles. Os alunos e alunas foram selecionados em substituição às alunas da primeira etapa, que saíram do projeto por motivo de encerramento do Ensino Médio. Os alunos de graduação permanecem os mesmos e continuam atuando nas mesmas funções. O aluno como treinador da equipe, enquanto as outras duas alunas, como árbitras da competição, o que exigiu um treinamento junto à organização oficial da OBR - RJ.

Na Figura 8 são exibidos os alunos do ensino médio do Colégio Campos Salles, à esquerda, e toda equipe atuando durante uma oficina semanal, à direita. Este registro fotográfico retrata a preparação da equipe de alunos para a etapa regional da OBR - RJ - Regional Serrana - Petrópolis em 05/08/2023. A Figura 9 apresenta um registro da participação da equipe durante a competição.

Vale ressaltar que todo o processo de aprendizado é realizado de forma conjunta entre os participantes do projeto, entretanto a montagem e programação dos robôs é de total autoria dos alunos e alunas do ensino médio. O treinador somente apresenta sugestões e ideias para a superação dos desafios propostos.

Figura 8: Equipe Participante do Projeto durante as oficinas


Fonte: próprio autor

Figura 9: Equipe Participante do Projeto durante a competição (OBR 2023)


Fonte: próprio autor

4 RESULTADOS GERAIS

As Tabelas 1 e 2 sintetizam a participação dos alunos de ensino médio e do ensino superior durante as edições do projeto e apresenta um panorama do acompanhamento dos egressos em áreas de exatas, como forma de validação do objetivo proposto.

Na Tabela 1, destacamos os 3 alunos da edição 2018 / 2019 que ingressaram no curso de Ciência da Computação do UNIFESO, após finalizarem o ensino médio. Estes alunos atuaram nas edições de 2020 / 2021 como treinadores, contribuindo com a experiência acumulada das edições passadas e ensinando programação para novos alunos. Dois desses alunos, se formaram no curso em 2023 e atuam na área de computação como desenvolvedores. Destacamos também, as duas alunas que atuaram como treinadoras em 2018/2019, que também se formaram no curso de Ciência da Computação em 2021 e 2022 e atuam na área de desenvolvimento de software em empresas consolidadas. Destaco ainda que uma das egressas atua nos Estados Unidos.

As duas alunas e o aluno do ensino superior descritos na Tabela 2 na edição de 2022 / 2023 concluirão o curso de Ciência da Computação no final de 2024. Tais resultados exprimem as contribuições positivas das edições dos projetos apresentados neste artigo, no sentido de atrair novos alunos e alunas para as áreas de exatas, em especial a computação e no sentido de manter os alunos nos cursos superiores, contribuindo com a redução da evasão observada em tais cursos.

Tabela 1: Alunos do ensino médio participantes dos projetos

Ensino médio		
Edição	Quant alunos	Acompanhamento dos egressos em áreas de exatas
2018 / 2019	8 alunos	3 - Ciência da Computação - Unifeso
2020 / 2021	4 alunos 2 alunas	1 - Ciência da Computação - Unifeso 1 - Física UFRJ
2022 / 2023	3 alunas	2 - Música

Tabela 2: Alunos do ensino superior participantes dos projetos

Ensino superior		
Edição	Quant alunos	Acompanhamento dos egressos em áreas de exatas
2018 / 2019	2 alunas	ambas se formaram no curso e trabalham na área
2020 / 2021	3 alunos 2 alunas	2 alunos (ex participantes) se formaram no curso e trabalham na área
2022 / 2023	1 aluno 2 alunas	as duas alunas e o aluno desta edição irão se formar em 2024 e já atuam na área

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo propôs apresentar um resumo das edições do projeto de Integração Unifeso-Escola ao longo das etapas das três edições do projeto aplicado ao programa de extensão institucional PIEX do UNIFESO. A primeira edição foi realizada nos anos de 2018-2019, a segunda 2020-2021 e a terceira e atual 2022-2023.

Foram apresentados dados extraídos do Relatório Setorial - Macrossetor de TIC de 2021, indicando a pertinência de continuidade do projeto ao longo dos três anos, no sentido de atrair alunos e alunas para as áreas de tecnologia.

Foi apresentado um resumo das etapas de cada edição, nos quais destaca-se que a participação de alguns alunos no projeto motivou o ingresso dos mesmos no curso de Ciência da Computação do UNIFESO, servindo como indicador de validação dos objetivos propostos. Ressaltamos ainda um aumento maior da participação de alunas no projeto, indicando a motivação das meninas para buscar áreas de tecnologia.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGONESE, Alberto; KREMPSE, Eduardo; ROSA, Paulo F. F.. SIRLab: Uma Evolução do Projeto Engenharia-Escola para Competições Robóticas. In: V Workshop de Robótica Educacional, São Carlos, SP , p. 17-22, 2014.

ANGONESE, Alberto; RODRIGUES, Stefano; ROSA, Paulo F. F.. Projeto de Integração Engenharia-Escola para Competições Robóticas. In: III Workshop de Robótica Educacional, Fortaleza, CE, 2012.

ANGONESE, Alberto; NEVES, Taylane B.; BRANDÃO, Ariel A. Projeto de Integração Unifeso-Escola para Competições de Robótica. In: III Congresso Acadêmico Científico do UNIFESO - CONFESO. JAAPI. Teresópolis, RJ , p. 303-307, 2018.

ANGONESE, Alberto; MARQUES, Paloma da C.; BRANDÃO, Ariel A. Segunda Etapa do Projeto de Integração Unifeso-Escola para Competições de Robótica. In: IV Congresso Acadêmico Científico do UNIFESO - CONFESO. JAAPI. . Teresópolis, RJ , p. 440-445, 2019.

ANGONESE, Alberto; OLIVEIRA, Bernardo R.; SOUZA, Guilherme da S.; BREDER, João Guilherme N. Primeira Etapa do Projeto de Integração Unifeso-Escola para Competições de Robótica - OBR 2020. In: V Congresso Acadêmico Científico do UNIFESO – CONFESO (on-line) . Teresópolis, RJ , p. 239-245, 2020.

ANGONESE, Alberto; OLIVEIRA, Bernardo R.; SOUZA, Guilherme da S.; BREDER, João Guilherme N.. Segunda Etapa do Projeto de Integração Unifeso-Escola para Competições de Robótica - OBR 2021. In: VI Congresso Acadêmico Científico do UNIFESO – CONFESO. Teresópolis, RJ , p. 625-631, 2021.

ANGONESE, Alberto; COSTA, Otávio Augusto C.; COELHO, Julia F.; SAAD, Rafaela F. G. Primeira Etapa do Projeto de Integração Unifeso-Escola para Competições de Robótica - OBR 2022. In: VII Congresso Acadêmico Científico do UNIFESO – CONFESO. Teresópolis, RJ , p. 389-394, 2022.

BRASSCOM. Relatório Setorial 2021 - Macrossetor de TIC, 2022. Disponível em: <https://brasscom.org.br/wp-content/uploads/2021/10/BRI2-2022-006-Relatorio-Setorial-v35.pdf> Acesso em: Julho/2023.

FAPERJ, 2021. Resultado: Edital 09/2021 – PROGRAMA MENINAS E MULHERES NAS CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA, ENGENHARIAS E COMPUTAÇÃO, Disponível em: https://siteantigo.faperj.br/downloads/Resultado_Programa_Meninas_e_Mulheres_nas_Ci%C3%A4ncias_Exatas_e_da_Terra,_Engenharias_e_Computa%C3%A7%C3%A3o___2021.pdf. Acesso em: Julho/2022.

OBR: Olimpíada Brasileira de Robótica, 2022. Disponível em: <http://obr.org.br/>. Acesso em: Julho/2022.

OBR PRÁTICA, 2022: Olimpíada Brasileira de Robótica, 2022. Modalidade Prática. Disponível em: <http://obr.org.br/modalidade-pratica/>. Acesso em: Julho/2022.

SBOTICS, 2020. Plataforma de simulação dos níveis 1 e 2 da prova prática estadual da Olimpíada Brasileira de Robótica . Disponível em: <https://weduc.natalnet.br/sbotics/>. Acessado em 29/07/2020