

UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DE UM PROJETO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA EM ESCOLA PÚBLICA POR MEIO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL

*AN EXPERIENCE REPORT OF UNIVERSITY EXTENSION PROJECT IN PUBLIC SCHOOL THROUGH
EDUCATIONAL ROBOTICS*

Sílvio Roberto Fernandes - Professor dos cursos de graduação e pós-graduação em Ciência da Computação do Departamento de Computação - UFERSA - Universidade Federal Rural do Semi Árido, Campus Central, Av. Francisco Mota, 572 - CEP: 59.625-900, Bairro Costa e Silva, Mossoró/RN, Brasil. Doutor em Sistemas e Computação. E-mail: silvio@ufersa.edu.br

Paulo Gabriel Gadelha Queiroz - Professor dos cursos de graduação e pós-graduação em Ciência da Computação do Departamento de Computação - UFERSA - Universidade Federal Rural do Semi Árido, Campus Central, Av. Francisco Mota, 572 - CEP: 59.625-900, Bairro Costa e Silva, Mossoró/RN, Brasil. Doutor em Ciências da Computação. E-mail: pgabriel@ufersa.edu.br

RESUMO

Este trabalho apresenta a trajetória de um grupo de professores e alunos da UFERSA, que vem promovendo ações de extensão voltadas ao ensino de robótica educacional, em escolas públicas ao longo de oito anos, permitindo desenvolver a metodologia empregada. Os objetivos das ações de extensão realizadas estão relacionados a inclusão digital, geração de oportunidades e benefícios diretos e indiretos no rendimento escolar. Durante este tempo ficou evidente a importância das parcerias, colaborações e dedicação, as quais resultaram em aprovações de propostas em editais, novos projetos, conquistas em competições e principalmente, o conhecimento e despertar das oportunidades para os alunos das escolas. Ademais, destaca-se a importância da divulgação do trabalho e empenho das pessoas envolvidas para superação das limitações de recursos.

Palavras-chaves: Robótica educacional. Escolas públicas. Universidade.

ABSTRACT

This paper presents the trajectory of a group with professors and students from a university that has been promoting extension actions focused on teaching educational robotics in public schools for eight years. The objectives of the activities are related to digital inclusion, generation of opportunities, and direct and indirect benefits in school performance. During this time, it became increasingly evident the importance of partnerships, collaborations, and dedication, which resulted in the approval of proposals in public notices, new projects, achievements in competitions, and especially the knowledge and awakening of opportunities for school students. In addition, the importance of publicizing the work and people's efforts to overcome resource limitations was highlighted.

Keywords: Educational robotics. Public schools. University.

INTRODUÇÃO

Um dos principais desafios da educação é encontrar maneiras de tornar o ensino mais instigante, prazeroso, motivador e eficiente para o aprendizado. Nos métodos de ensino tradicionais, o professor exerce o papel central, expondo o conteúdo, e o aluno como ouvinte, tem como base o aprendizado por meio da repetição e memorização. Entretanto, diversas pesquisas mostram que novos métodos com o uso de tecnologias e aprendizagem ativa tem se mostrado mais eficientes (PAIVA *et al.*, 2016).

Observa-se que os computadores e conteúdos digitais estão cada vez mais presentes e podem ser aliados a metodologias ativas, pois são muito mais atrativos para a geração atual de estudantes do que aulas clássicas e expositivas. Isso gera um desafio ainda maior para os professores, tanto para manter a atenção dos estudantes, quanto para usar, adequadamente, a tecnologia como ferramenta didática. Também é importante observar que, principalmente nas escolas públicas, não há disponibilidade de recursos tecnológicos ou os professores não possuem formação adequada para utilizar esses recursos em sala de aula. Dessa forma, a infraestrutura, por menor que seja, ainda é subutilizada por falta de habilidade desses professores, confirmado no relatório apresentado por Becker *et al.* (2017), no qual os autores examinam as tecnologias emergentes por seu potencial impacto no ensino, aprendizagem e pesquisa criativa nas escolas. O relatório de 2018 (BECKER *et al.*, 2018), por exemplo, apontou como destaque, a robótica.

Outro fato observado nas escolas públicas é a baixa qualidade do aprendizado, constatado nos índices do IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) por meio da Prova Brasil (BRASIL, 2005). Diante disso, pressupõe-se que os estudantes apresentam dificuldade em interpretação de texto, aplicação de lógica e falta de habilidades matemáticas.

Outro esforço que precisa ser realizado é a “alfabetização digital” que pode ser entendida como a compreensão dos recursos computacionais ao seu redor para que haja de fato inclusão digital. Em um mundo cada vez mais globalizado e digital, há uma necessidade crescente de integrar os indivíduos como agentes ativos. Isso tem estimulado iniciativas como “A hora do código” (CODE.ORG, 2013), que defende a ideia de que “ou nós programamos as máquinas ao nosso redor ou seremos programados por elas”. Desconsiderando o exagero, essa ideologia quer dizer que a tendência é ter a nossa volta tudo digital, e o indivíduo que não souber interagir com isso será marginalizado. Essa iniciativa é um movimento global que envolve mais de 180 países, incluindo o Brasil, além de incluir pessoas com faixa etária de 04 a 104 anos, e tem

apoio de grandes colaboradores da computação como Bill Gates (fundador da *Microsoft*), Mark Zuckerberg (fundador do *Facebook*) e de celebridades como Ashton Kutcher (ator americano), ex-presidentes dos Estados Unidos como Bill Clinton e Barak Obama, entre outros.

Diversos países têm incorporado disciplinas de computação ou tecnologias em seus currículos de ensino fundamental. No Brasil, por exemplo, a 5ª competência na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a Educação Básica refere-se à “Cultura Digital” a qual deve promover mudanças nos currículos em um futuro breve. Um caminho para esta aproximação da tecnologia ao processo de ensino-aprendizado no âmbito escolar tem sido feito principalmente por meio da Robótica Educacional (RE). O termo RE pode ser definido como ambientes de aprendizagem que reúnem materiais, compostos por diversas peças, para montagem, além de dispositivos eletrônicos, como motores e sensores, que podem ser controlados por software e computadores adequados para estes dispositivos (MENEZES; SANTOS, 2015). Dessa forma, os sujeitos constroem sistemas compostos por modelos físicos (robôs) e programas (modelos lógicos) que podem controlar os modelos físicos para realizarem tarefas bem definidas.

Nesse sentido, a universidade tem um papel muito importante na atualização e transformação de ações cotidianas nas escolas, principalmente as públicas, a partir do estado da arte das pesquisas envolvendo ensino/aprendizagem, difusão de tecnologias e sua inclusão no ambiente escolar. Uma das formas mais eficientes dessa aplicação do conhecimento é por meio de ações de extensão, e no sentido de inclusão digital temos como exemplos o ensino de eletrônica (ROSSI *et al.*, 2020) e inclusão de mulheres nas ciências e tecnologias, inclusive robótica (TORRES *et al.*, 2017). Entre diversas ações desta natureza estão as iniciativas do projeto PENSARE (PENSARE, 2015) que leva RE para escolas públicas, as quais serão apresentadas no decorrer deste trabalho.

Portanto, o objetivo deste trabalho é apresentar um relato de experiência de extensão universitária, com foco no ensino/aprendizado e popularização da robótica educacional em escolas públicas.

O restante deste trabalho está organizado da seguinte forma: na Seção 2, são apresentados os detalhes do projeto; na Seção 3, os resultados obtidos pelo projeto são apresentados e discutidos; por fim, na Seção 4, são apresentadas as conclusões deste trabalho e perspectivas para sua continuação.

O PROJETO PENSARE

A primeira ação envolvendo Robótica Educacional (RE) no campus central da UFRSA (Universidade Federal Rural do Semi Árido), em Mossoró/RN, aconteceu em 2012 de forma despretensiosa, quando um professor da UFRN, uma instituição parceira, foi convidado para oferecer formação em RE para alunos e professores. Observa-se que o professor convidado também emprestou dois kits para que após a formação fosse realizada alguma ação. Com estes kits, a UFRSA passou a oferecer aulas semanais para uma escola pública municipal, preparando-os para a etapa regional da OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica), onde obtiveram um excelente resultado e, conseqüentemente, classificação para a etapa nacional desta competição, conforme apresenta-se na Seção 3.

Em 2013, com recursos da universidade, o grupo adquiriu dez kits LEGO NXT e começou a desenvolver ações no formato extensionista propriamente dito. A partir deste ano os professores/coordenadores passaram a oferecer formação para os alunos de graduação da UFRSA, os quais passaram a atuar como monitores do projeto de extensão e ficaram responsáveis pelo ensino de RE em escolas públicas do ensino fundamental. Os objetivos das ações de extensão desse grupo estão focados no ensino de elaboração de soluções usando lógica, programação e

construção de robôs. Além disso, as aulas de RE ainda buscam aumentar a motivação dos alunos em estudar as disciplinas escolares, melhorar o desempenho escolar, desenvolver habilidades de trabalho em equipe e participar de competições.

Em 2014, o grupo firmou uma parceria com a secretaria de educação do município (SE), de modo que os alunos da universidade que atuam como monitores passaram a ser contratados como estagiários. Nessa cooperação, a UFERSA oferece os kits, computadores, o conhecimento em forma de curso e os recursos para viagens nas competições; e, a SE se responsabiliza pela remuneração dos estagiários e pelos materiais de consumo para as aulas (pilhas, fita adesiva, etc.). Além disso, adotou-se a estratégia de dois monitores por sala de aula, com turmas semanais de dez alunos. Assim, os alunos passaram a atuar durante quatro dias na semana, em turmas distintas, nas escolas e um dia fica reservado para planejamento e reuniões com os coordenadores, na universidade.

Em 2015, o grupo adotou o nome PENSARE (Projeto de Ensino Através da Robótica Educacional) e passou a fazer uma prova de seleção, com questões de lógica, para selecionar 50% dos alunos das escolas. A outra metade das vagas é selecionada pela própria escola. Além da OBR, o PENSARE passou a participar da FLL (FIRST LEGO League), um evento internacional promovido pelas empresas LEGO® e FIRST® que possui etapas regionais e nacionais no Brasil, realizadas pelo SESI. A cada ano, a FLL escolhe um tema a partir do qual os times competidores precisam realizar uma pesquisa científica e propor alguma solução, além de desenvolverem seus robôs para desafios específicos relacionados ao tema.

Nos anos seguintes o formato e metodologia de seleção e ensino de robótica foram mantidos, aumentando a quantidade de escolas e alunos beneficiados. O grupo também percebeu que as competições são grandes motivadoras para permanência dos estudantes das escolas no projeto. Contudo, pela limitação dos recursos financeiros e até pelas regras das competições, grande parte dos alunos beneficiados pelo PENSARE ficavam de fora dos times, e muitos deles evadindo. Por isso, passamos também a promover competições locais para inclusão de todos, contando também com premiações simbólicas. A UFERSA também passou a lançar editais internos para os quais o grupo sempre submeteu propostas e ajudou a manter algumas despesas.

Ao longo da trajetória deste projeto, diversos prêmios foram conquistados nas competições, conforme apresenta-se na próxima seção, mesmo utilizando os mesmos kits desde o início, que se tornaram obsoletos comparados aos de outros times, especialmente os de escolas particulares. As superações às adversidades chamaram a atenção da imprensa local e da assessoria de comunicação da UFERSA, de modo que a divulgação das ações do grupo passou a ser mais frequente e com mais atenção. Assim, o grupo também criou seu próprio website no portal da universidade (PENSARE, 2015) e redes sociais. Com a repercussão na mídia, o grupo recebeu um convite da Petrobras para propor um projeto semelhante levando RE para a zona rural. Tal projeto foi submetido, aprovado, e está em execução com financiamento da Petrobras desde 2018.

Com a pandemia da COVID-19 em 2020, as escolas fecharam e as atividades de ambos os projetos foram interrompidas. Dessa forma, um novo projeto deste grupo foi aprovado em um edital interno da UFERSA voltado para minimizar os efeitos da COVID-19. Tal projeto foi executado entre agosto e novembro de 2020, o qual objetivava a criação de vídeo aulas de RE utilizando a plataforma gratuita OpenRoberta (FRAUNHOFER IAIS, 2014). Nesse período foram gravados, editados e publicados oito vídeo aulas (PENSANDO EM ROBÓTICA, 2020) usando essa plataforma. Os vídeos mostram como montar um robô, programá-lo e fazer a simulação do seu comportamento.

RESULTADOS DO PROJETO PENSARE

As ações desenvolvidas pelo PENSARE entre 2012 e 2020 podem ser expressas por meio de resultados quantitativos e qualitativos. Os primeiros podem ser sumarizados na tabela 1.

Tabela 1 – Sumário dos resultados quantitativos

ANO	FINANCIAMENTO	#MONITORES REMUNERADOS	#MONITORES VOLUNTÁRIOS	#ESCOLAS	#ALUNOS
2012	Não	0	0	1	6
2013	Não	0	3	3	24
2014	Bolsas/estágio sec. Educação	5	0	5	200
2015	Bolsas/estágio sec. educação Edital interno – compra kit, diárias, transporte	8	0	4	110
2016	Bolsas/estágio sec. educação Edital interno – bolsas, diárias e transporte	8	1	4	130
2017	Bolsas/estágio sec. Educação	6	1	6	200
2018	Bolsas/estágio sec. educação Edital interno – bolsas, diárias e passagens	8	0	6	200
2019	Bolsas/estágio sec. educação Edital interno – bolsas, diárias e passagens	8	2	6	240
2020	Bolsas/estágio sec. educação Edital interno - bolsas	9	2	62	240

Fonte: Autoria própria

Na tabela 1 apresenta-se também os tipos de financiamento obtidos para os principais itens do projeto, como o financiamento de bolsas, material de consumo e de diárias e passagens para realização das ações. Observa-se que os financiamentos foram obtidos por meio do convênio com a secretaria de educação e por editais internos da UFERSA, em um total de cinco propostas aprovadas com recursos. A quantidade de monitores variou conforme disponibilidade de recursos para bolsas e interesse de voluntários, mas de modo geral foi crescente ou estável. A quantidade de escolas aumentou até estabilizar em seis, uma vez que dependem de recursos financeiros (bolsas) e tecnológicos (computadores e kits de robótica). E o número de estudantes das escolas beneficiados seguiu o crescimento/estabilização conforme a quantidade de escolas.

Como resultados qualitativos destacamos: (1) a metodologia com foco no aluno e na superação de desafios; (2) as parcerias/colaborações com outras instituições; (3) as premiações em diversas competições; e (4) o despertar de oportunidades para os alunos das escolas.

Observa-se que a metodologia vai desde a seleção das turmas, elaboração do plano, execução da aula com dois monitores, técnicas para as competições e pesquisas. As parcerias foram estabelecidas com a secretaria de educação para os estágios remunerados, com o SESI, que desde 2015 faz doação do tapete/kit da FLL permitindo treinamento específico para competição de cada

ano. Com a Petrobras foi aprovado o projeto “Robot em Ação” para atuação em cinco escolas públicas (sendo duas na zona rural) com atividades de robótica, esporte, música e custeio de todos os recursos como bolsas, transporte, lanche para alunos e monitores, materiais permanentes e de consumo. As conquistas ao longo do tempo envolvem desde aprovação de propostas em editais internos e promoção de competições internas até participação nas competições regionais/nacionais e suas respectivas premiações, que são sumarizadas na tabela 2.

Tabela 2 – Conquistas

ANO	PREMIAÇÃO / CONQUISTA
2012	<ul style="list-style-type: none"> • 2º lugar na OBR regional • Classificação OBR nacional
2013	<ul style="list-style-type: none"> • 4º lugar na OBR regional • Prêmio escola pública da OBR regional
2014	<ul style="list-style-type: none"> • Prêmios OBR regional: Elegância; Inovação; Estreante; • 3º lugar na OBR regional • 5º lugar na OBR nacional
2015	<ul style="list-style-type: none"> • Prêmio escola pública na OBR regional • Submissão e aprovação de 2 propostas MNR com 4 bolsas ICJ CNPq • Participação da FLL pela 1ª vez
2016	<ul style="list-style-type: none"> • Prêmios OBR: melhor escola pública; melhor programação; dedicação • Prêmio FLL: 1º lugar em solução inovadora; melhor técnico • 4º lugar em concurso de robótica da América Latina
2017	<ul style="list-style-type: none"> • Prêmios OBR: melhor escola pública; melhor design de robô; dedicação; 7º, 12º lugar, e 53º lugares • Prêmio FLL: Contra todas as adversidades
2018	<ul style="list-style-type: none"> • FLL regional: 1º lugar de trabalho em equipe; 2º lugar no <i>Champions Awards</i>; • 2º Lugar no desafio do robô • Participação na FLL nacional no Rio de Janeiro
2019	<ul style="list-style-type: none"> • Participação na OBR regional • Prêmios FLL regional: 2º lugar e finalista no desafio do robô; 4º lugar e semi-finalista no desafio do robô; Prêmio: Gracious Professionalism; 7º lugar no desafio do robô
2020	<ul style="list-style-type: none"> • Produção de vídeo aulas para ensino remoto usando OpenRoberta

Fonte: autoria própria

Ainda podemos destacar o impacto na formação e evolução pessoal dos estudantes alvo das ações do PENSARE, ou seja, os estudantes das escolas beneficiadas por meio de relatos e números. Temos conhecimento de, pelo menos, dez estudantes egressos do PENSARE que foram aprovados no IFRN (Instituto Federal do Rio Grande do Norte) e, pelo menos, cinco se tornaram estudantes, nos cursos de graduação em computação ou engenharias, na UFERSA. E desses cinco que entraram na UFERSA, pelo menos dois alunos, atuaram ou atuam em projetos de iniciação científica.

Além disso, recebemos relatos de professores e gestores das escolas públicas beneficiadas pelo projeto, afirmando que os estudantes atendidos se tornam mais concentrados nas aulas das disciplinas de exatas e apresentaram melhoria de desempenho, refletidas nas suas notas. Outro relato que merece ser destacado é de estudantes que mudaram de escola, após o projeto deixar de oferecer aulas nas suas escolas anteriores, para continuarem tendo aula de robótica nas novas escolas atendidas pelo PENSARE. Dessa forma, percebemos que as ações do projeto têm um impacto profundo no que diz respeito a formação extracurricular dos alunos, oferecendo alfabetização digital, metodologia do pensamento computacional e despertando oportunidades, sobretudo, nas áreas de ciência e tecnologia.

CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

Este artigo apresentou um relatório das principais ações de extensão do PENSARE ao longo de oito anos. Foram muitos ensinamentos para todos os envolvidos por meio das ações de extensão promovidas por este grupo, entre os quais podemos destacar a cooperação, a divulgação e oportunidades, tanto no sentido de geração quanto de obtenção.

Ao longo de sua jornada, o grupo aprovou cinco projetos em editais internos da UFERSA, um termo de cooperação com a secretaria de educação e um projeto financiado pela Petrobras. Influenciou diretamente aproximadamente 1.350 crianças e jovens das escolas beneficiadas, além da formação complementar dos alunos que atuam como monitores. Foram pelo menos vinte e cinco prêmios/conquistas que coroam o esforço e dedicação, estimulando a todos a continuarem levando os conhecimentos da universidade para transformação da escola pública em um lugar melhor e com mais oportunidades.

A perspectiva é de manutenção das parcerias, formação de mais crianças e jovens, além da realização de uma análise detalhada do impacto das ações do PENSARE na formação dos beneficiados, por meio do levantamento das notas dos alunos beneficiados antes e depois da participação no projeto e relato dos impactados (alunos, professores, gestores, pais, etc.). Também pretendemos submeter novas propostas para editais internos e externos na tentativa da modernização dos kits de robótica. Além disso, o projeto se mantém realizando formação continuada para monitores e atualizações constantes no material didático voltado para a metodologia empregada ao longo do tempo. Dessa forma, esperamos manter a excelência das atividades, refletidas na evolução pessoal e profissional dos egressos, assim como novas premiações nas competições.

REFERÊNCIAS

BECKER, S. Adams *et al.* **NMC Horizon Report:** 2017 Higher Education Edition. Texas: [s. n.], 2017. Disponível em: <https://library.educause.edu/resources/2018/8/2018-nmc-horizon-report>. Acesso em: 18 jan. 2021.

BECKER, S. Adams *et al.* **NMC Horizon Report:** 2018 Higher Education Edition. Louisville: [s. n.], 2018. Disponível em: <https://library.educause.edu/resources/2017/2/2017-horizon-report>. Acesso em: 18 jan. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Prova Brasil.** [Brasília], 2005. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/prova-brasil>. Acesso em: 18 jan. 2021.

CODE.ORG. **Hour of code.** [S. l.], 2013. Disponível em: <https://hourofcode.com/br>. Acesso em: 18 jan. 2021.

FRAUNHOFER IAIS. **Open Roberta Lab**. [S. l.], 2014. Disponível em: <https://lab.open-roberta.org/>. Acesso em: 18 jan. 2021.

MENEZES, Ebenezer Takuno; SANTOS, Thais Helena. Verbete robótica educacional. **Dicionário Interativo da Educação Brasileira - EducaBrasil**. [S. l.], 2015. Disponível em: <https://www.educabrasil.com.br/robotica-educacional/>. Acesso em: 13 jan. 2021.

PAIVA, Marlla Rúbya Ferreira *et al.* Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. **SANARE. Revista de Políticas Públicas**. Sobral, 2016. Disponível em: <https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/1049>. Acesso em: 18 jan. 2021.

PENSANDO em robótica. [S. l.: s. n.], 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/channel/UCWwibqj9cajeytzyo_lVg. Acesso: 18 jan. 2021.

PENSARE. Projeto de Ensino Através da Robótica Educacional. Mossoró: UFERSA, 2015. Disponível em: <https://pensare.ufersa.edu.br/>. Acesso em: 18 jan. 2021.

ROSSI, Marcelo Lemos *et al.* Hora da eletrônica: ensino de eletrônica na escola pública. **Expressa Extensão**, Pelotas, v. 25, n. 3, p. 380–390, 2020. Disponível em: <https://doi.org/https://doi.org/10.15210/ee.v25i3>. Acesso em: 18 jan. 2021.

TORRES, Kelly Beatriz Vieira *et al.* Inclusão das mulheres nas ciências e tecnologia: ações voltadas para a educação básica. **Expressa Extensão**, Pelotas, v. 22, n. 2, p. 140–156, 2017.

Data de recebimento: 29/01/2021

Data de aceite para publicação: 22/03/2021