

10 Anos do Programa NERDS da Fronteira: Impactos e Reflexos na Educação Básica do Estado de MS

Diego G. Segovia¹, Esteice Janaina S. Batista², Amaury A. de Castro Jr.¹

¹Faculdade de Computação – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
Cidade Universitária – 79.070-900 – Campo Grande – MS – Brasil

²Campus Ponta Porã – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
de Mato Grosso do Sul (IFMS)

Rodovia BR-463, km 14, s/n^o – Ponta Porã/MS – CEP: 79909-000

{garcia.segovia171,esteicejanaina}@gmail.com, amaury.junior@ufms.br

Abstract. *In the Constructive Theory, experience and exercising are essential factors of learning, obtained, empirically, from the student's contact with practice. The use of informatic and robotics in education goes side by side with this theory, once this areas require an direct contact from developer with his product. The NERDS da Fronteira program has as its principal objective to encourage and offer the proper tools for the students to have this experience and improve their learning, relating with all the content taught in class. The impacts of the program in the state of Mato Grosso do Sul exceed expectations, leaving its contribution at the promotion of transformation in the state's basic education.*

Resumo. *No Construtivismo, a experiência e os exercícios são fatores essenciais de aprendizado, obtidos, empiricamente, a partir do contato do aluno com a prática. O uso da informática e da robótica na educação vai ao encontro desta teoria, uma vez que estas áreas requerem um contato direto do desenvolvedor com seu produto. O programa NERDS da Fronteira tem como objetivo principal incentivar e oferecer as ferramentas necessárias para que o estudante tenha esta experiência e potencialize seu aprendizado, relacionando com todas as matérias e conteúdos de sala de aula. Os impactos do programa no estado de Mato Grosso do Sul superam as expectativas, deixando sua contribuição na promoção de transformações na educação básica do estado.*

1. Introdução

Com um ambiente cada vez mais informatizado, a necessidade de ter uma formação da criança e adolescente no pensamento crítico se torna fundamental para seu desenvolvimento como cidadão.

O aprendizado e desenvolvimento de raciocínio lógico-sistemático, em sua forma mais comum dá-se pelo ingresso do estudante em cursos de ciências exatas e/ou computação ou até mesmo em cursos técnicos oferecidos pelas mais diversas instituições espalhadas pelo Brasil. No entanto, todas as áreas de atuação, sejam humanas, exatas ou biológicas usufruem desta capacidade do profissional de fazer deduções e induções para tomadas de decisão tanto em sua vida pessoal assim como em sua vida profissional.

Pensando nisso, por uma iniciativa que começou junto com a Universidade, o programa NERDS da Fronteira, criado em 2009, veio com o intuito de fomentar a iniciação

de alunos de escolas do ensino básico, fundamental e médio na ciência e tecnologia, incentivando a pesquisa e incitando a curiosidade dos alunos. O NERDS da fronteira, expressão sugestiva que deixa implícita a abreviação de Núcleo Educacional de Robótica e Desenvolvimento de Software da fronteira, faz uso do estereótipo do “nerd”, que representa o indivíduo que desenvolve intensas atividades intelectuais e tem certo fascínio pelo conteúdo. O termo “da fronteira” representa a localização do berço do programa que foi Ponta Porã, MS, cidade fronteiriça com a cidade de Pedro Juan Caballero, Paraguai.

O principal objetivo do programa é a introdução das ciências exatas na vida dos alunos, fazendo com que desperte interesse do estudante nestas áreas e, como efeito colateral, a diminuição da taxa de evasão nos cursos superiores ou tecnólogos que envolvem a grande área das exatas ou computação.

2. A influência da robótica na aprendizagem

Existem teorias para a explicação da influência da tecnologia e informática no aprendizado dos alunos, principalmente nas fases iniciais de sua vida escolar, onde desde cedo estará tendo contato com ferramentas que incitam o desenvolvimento do raciocínio lógico da criança. Dentre as mais conhecidas está o Construtivismo, teoria trabalhada por Jean Piaget a qual explica que o conhecimento não é algo que vem pronto, e sim algo que é construído a partir das experiências do indivíduo pelo método empírico, complementando a informação que é transmitida em sala de aula [BECKER 2011].

No campo de tecnologias na educação, influenciado pelo Construtivismo, Seymour Papert, professor do MIT (Massachusetts Institute of Technology) denominou a teoria do Construcionismo, onde o indivíduo por meio do computador constrói seu próprio conhecimento [Valente et al. 1997].

Nesta teoria a construção do conhecimento acontece de duas formas: (1) quando o indivíduo cria um objeto no computador, como um jogo, um programa ou construção robótica; e (2) quando ele cria algo do seu interesse e por isso torna-se mais motivado. Dessa forma, o envolvimento afetivo torna a aprendizagem mais efetiva [Papert 1994].

Nesse contexto, surge a robótica educacional, método desenvolvido por Papert, que mais tarde, juntamente com o professor Jean Piaget, desenvolveu a linguagem LOGO no final da década de 60 para programação de robôs para fins educacionais.

O LOGO permite que o aluno crie o que Papert definiu de micromundos, que são ambientes de aprendizagem onde é possível explorar, descobrir e simular acontecimentos da vida real. Rezende explica que:

“No micromundo é necessário um mecanismo mediador, a linguagem de programação, a qual permite ao estudante agir sobre o mundo simulado. O aluno tem de descrever sua ação por meio de um conjunto de comandos que indiretamente representam seu raciocínio. Uma vez executados os comandos, o micromundo dá retroalimentação para a ação. Na medida que o conjunto de comandos continua acessível ao estudante, este pode rever e reformular seu raciocínio inicial em função do resultado que suas ações provocaram no micromundo.” [Rezende 2000]

Baseado nesta teoria, o programa entra em atuação com o incentivo de atividades

que envolvem informática e robótica em forma de atividades extracurriculares para os alunos.

3. Ações vinculadas com o programa

Durante seus 10 anos de atividade no estado de Mato Grosso do Sul, o programa incentivou e criou vínculos com vários outros projetos de natureza educacional, inicialmente na cidade e posteriormente no estado inteiro. Estas serão discutidas a seguir.

3.1. Futuros programadores de ponta

Este é um dos projetos que é coordenado pelo NERDS que mais se destaca. Consiste em ministrar um curso sobre lógica e programação para alunos das escolas da região de Ponta Porã e região. O objetivo do projeto é preparar os alunos para as provas federais de informática que são a OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica) e a OBI (Olimpíada Brasileira de Informática). Como consequência, o projeto oferece uma oportunidade para o aluno desenvolver suas capacidades de raciocínio lógico, o que o aluno pode levar para sua vida toda e também despertar algum interesse pela computação, fazendo com que ele tenha um contato inicial com a área.

3.2. Fábrica de Software

O projeto Fábrica de Software é uma iniciativa pela qual se cria um modelo de produção de softwares, utilizando-se de boas práticas de programação e a criação de funcionalidades que podem ser utilizadas para diversas aplicações. Resume-se em um padrão adotado por vários projetos, o qual se baseia no método de gerenciamento ágil Scrum. A Fábrica oferece oficinas para capacitação de seus participantes, fazendo com que os alunos tenham uma vivência mais sólida do mercado de trabalho no ramo de produção de softwares.

3.3. Laboratório de robótica de Ponta Porã (LaRPP)

O Laboratório de Robótica (LaRPP) é um espaço criado em 2011 em Ponta Porã para o desenvolvimento de atividades e estudos sobre robótica em geral. Por sua vez, o laboratório conta com a ajuda do programa NERDS e do PET (Programa de Educação Tutorial). O Laboratório de Robótica também foi o berço do projeto LaRPP Sustentável, que consiste em um projeto destinado à conscientização da população sobre o descarte adequado de resíduos eletrônicos.

O laboratório tem como objetivo o desenvolvimento de ações de ensino, extensão e pesquisa. Suas ações têm como foco a robótica e áreas correlatas, bem como aplicações em outros setores da sociedade, sejam eles comerciais, científicos, educacionais e afins. Sua infraestrutura conta com notebooks, kits de robôs, impressoras, ferramentas de trabalho, plataformas de montagem, entre outros.

3.4. Olimpíadas Científicas

Existem várias modalidades de olimpíadas federais científicas no Brasil. Entre elas, existem algumas as quais o programa NERDS tem como foco, são elas: OBI (Olimpíada Brasileira de Informática), a OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica) e a CBR (Competição Brasileira de Robótica). Estas provas têm como foco avaliar e incentivar o conhecimento sobre informática e robótica dos participantes. São feitas etapas regionais, estaduais e

nacionais, onde nesta última os vencedores vão para uma competição internacional em suas modalidades. Posteriormente serão apresentados alguns resultados das iniciativas do programa NERDS com foco na preparação de alunos para estas competições.

3.5. Cunharandu BOTS - Meninas da Fronteira na Robótica

Relacionado com o projeto da seção 3.1 (Futuros programadores de ponta), contemplado com o edital CNPq, este projeto, o qual recebe apoio do programa NERDS, tem como objetivo a inclusão de meninas e jovens nas ciências exatas e informática, tendo em vista que é evidente a predominância masculina nestas áreas. O nome Cunharandu origina-se dos termos na linguagem Guarani “cuña” que significa mulher e “Arandú” que por sua vez significa inteligente. Posteriormente será apresentado um trabalho realizado dentro desta iniciativa.

3.6. Robo Ára - Dia do Robô

Este é um evento realizado anualmente em Ponta Porã pelo programa NERDS da Fronteira, sua primeira edição foi feita em 2015 e teve uma duração de 10h. O nome se dá pela junção das palavras Robô com a palavra Ára, termo em Guarani que significa “dia”. Neste foram realizadas apresentações, teatros, oficinas e testes envolvendo robótica, software e trabalhos diversos na área da computação. Neste primeiro ano somente os alunos medalhistas da OBR puderam participar, sendo desenvolvidas atividades voltadas para os mesmos. Devido ao sucesso que o Robo Ára obteve, o evento foi reorganizado e ampliado nos anos seguintes. Passou a ter 2 dias de duração, sendo o primeiro dia aberto para a comunidade e pais de alunos, com o intuito de divulgar a iniciativa para despertar o interesse de todos. No segundo dia, o evento permaneceu destinado aos medalhistas da OBR.

4. Reflexos do programa na educação

Ao longo de seus 10 anos de existência, o programa NERDS da Fronteira trouxe consigo muitos resultados positivos. Seu polo de atuação no momento de sua criação em 2009 era apenas em Ponta Porã, devido à escassez de colaboradores, no entanto, com o decorrer dos anos mais pessoas se envolveram ao projeto. O programa consolidou sua parceria com o NTEM (Núcleo de Tecnologia Educacional do Município) em Ponta Porã, conseguindo mais força. O próximo passo foi a ampliação da parceria com o NTE (Núcleo de Tecnologia Educacional do Estado), elevando o projeto à nível estadual. Professores, alunos bolsistas, alunos de iniciação científica, alunos de mestrado e voluntários já faziam parte quando em 2015 foi feito um vídeo pela SED/MS (Secretaria de Educação do Estado - Mato Grosso do Sul) como apoio ao programa, que foi passado durante as palestras motivacionais feitas pelas cidades do estado.

Após isto, houve um grande impacto e ampla divulgação do projeto por cidades de Mato Grosso do Sul e até em algumas cidades de Mato Grosso. O sucesso do projeto se dá pelas suas ações e seus vínculos com projetos que incentivam os alunos pela busca de conhecimento. Serão listados abaixo os principais resultados obtidos com esses 10 anos de atuação do NERDS da Fronteira.

4.1. Divulgação da Robótica

Devido ao sucesso da aplicação da robótica na educação, as principais atividades de divulgação do programa estão associadas com a robótica educacional. Foram realizadas várias palestras motivacionais para instituições e para a população, com o objetivo de dispersar a onda da robótica pelas cidades do estado, fazendo com que professores e responsáveis passem as informações e despertem nos alunos o interesse pela ciência e tecnologia.

As palestras consistem em um breve histórico da robótica, a abordagem sobre Seymour Papert e a linguagem LOGO, um pouco sobre Paulo Freire que foi um grande pedagogo brasileiro e a exploração do tema “Robótica Pedagógica”, dando credibilidade ao conteúdo discutido.

4.2. Curso de formação para professores

Após a ação de divulgação da robótica, foram ofertados cursos de programação e robótica aos Professores Gerenciadores da Sala de Tecnologia (PROGETEC's), que são responsáveis por oferecer capacitações sobre o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) aos professores e gerenciar a sala de tecnologia da escola onde atuam.

O primeiro curso proposto em cada região visitada foi de Programação no Scratch com duração de 6 meses ministrado de forma semipresencial com duração de seis meses, em que diversas atividades para que os cursistas explorassem os recursos ferramenta, e, o projeto final consistia em que o professor orientasse o desenvolvimento de um jogo como objeto educacional que envolvesse um grupo de alunos e opcionalmente um outro professor da escola que atuavam como co-orientador [Batista et al. 2016b]. Este projeto auxiliou para que as primeiras pesquisas utilizando ferramentas de programação e robótica surgissem nas escolas, e motivassem outros professores a utilizá-las como ferramentas de apoio ao ensino em sala de aula.

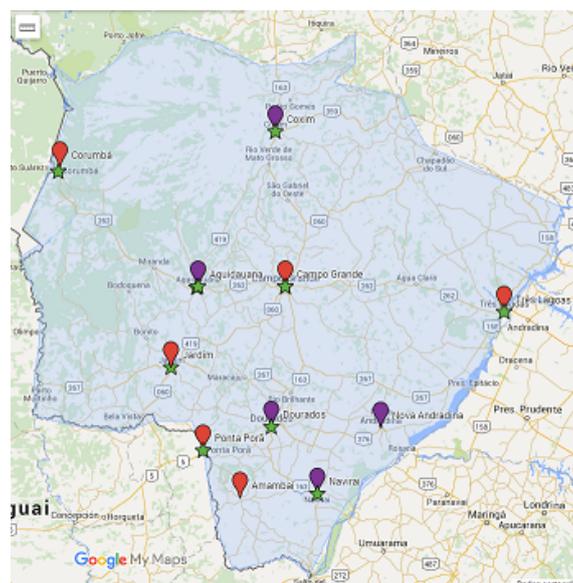


Figura 1. Mapa da expansão da robótica em MS.

Na Figura 1 pode-se ver as regiões do estado de MS em que o NERDS expandiu suas ações, começando pelo curso de programação no Scratch. Os pontos marcados com estrela foram regiões em que houve aumento no número de equipes da modalidade prática da OBR no primeiro ano de ações, como resultado das palestras e cursos realizados (serão apresentados maiores detalhes na próxima subseção).

Como forma de oportunizar a capacitação de professores e auxiliar no processo de expansão dos conhecimentos sobre ensino de programação, foi desenvolvido um curso completo online e gratuito da ferramenta Scratch. O curso foi disponibilizado aos PROGETECs, que ficaram responsáveis pela multiplicação dos conhecimento adquiridos para os estudantes de cada escola onde atuavam¹.

4.3. Crescimento da participação dos alunos nas olimpíadas científicas

Anualmente são realizadas as Olimpíadas Científicas de Robótica e Informática, onde busca-se desenvolver o raciocínio lógico dos alunos por meio do contato com a informática e a robótica. A OBI (Olimpíada Brasileira de Informática) é uma olimpíada oferecida em duas modalidades: iniciação (prova teórica) e programação (prova prática). Na modalidade iniciação, há questões de raciocínio lógico e na modalidade programação, os participantes precisam resolver problemas utilizando uma das linguagens de programação permitidas [OBI 2018]. A Tabela 1 mostra os dados que afirmam o sucesso na aplicação de atividades voltadas para a OBI no Estado.

Ano	Estudantes inscritos	Escolas envolvidas	Municípios envolvidos	Estudantes premiados
2013	2.040	32	4	2 nomes no quadro de medalhas
2014	2.783	29	3	3 nomes no quadro de medalhas
2015	3.523	36	6	6 nomes no quadro de medalhas
2016	8.832	46	24	2 nomes no quadro de medalhas
2017	12.921	241	66	4 nomes no quadro de medalhas
2018	14.371	251	70	10 nomes no quadro de medalhas

Tabela 1. Crescimento e resultados da OBI no estado de Mato Grosso do Sul, no período de 2013 a 2018

A OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica) utiliza da temática robótica para estimular os jovens em carreiras científico-tecnológicas, identificar jovens talentosos e

¹Curso disponível em: https://www.youtube.com/playlist?list=PLUPv_UuNBuX-KUoluUdV1F9xa8ctZCT_f

promover debates e atualizações no processo de ensino-aprendizagem brasileiro. A OBR possui duas modalidades que procuram adequar-se tanto ao público que nunca viu robótica quanto ao público de escolas que já têm contato com a robótica educacional, sendo estas: teórica e prática [OBR 2018].

Município	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ponta Porã	11	805	2387	3725	5713	6071	4687	3589
Campo Grande	90	712	345	288	1026	2200	3271	1849
Amambai	0	0	1	7	421	370	504	364
Corumbá	40	27	19	0	29	60	548	442
Sidrolândia	0	0	0	0	0	0	525	603
Coxim	0	0	5	89	16	25	799	171
Bela Vista	0	0	30	1	37	37	220	541
Antônio João	0	0	0	0	154	220	250	163
Dourados	0	0	12	1	55	26	260	416
Três Lagoas	0	0	0	0	15	31	269	386

Tabela 2. Municípios do estado de Mato Grosso do Sul com a maior participação na modalidade teórica da OBR, no período de 2011 a 2018

4.4. Chancela da Sociedade Brasileira de Computação (SBC)

O programa NERDS da Fronteira é um dos projetos que recebeu a Chancela da SBC em 2016/2017. A chancela é um reconhecimento da SBC concedido a projetos ou programas considerados inovadores e que levam a computação até públicos que não têm contato com a computação por meio da educação formal [SBC 2018]. Um dos objetivos da Chancela é divulgar e incentivar a continuação e desenvolvimento dos projetos premiados. Este reconhecimento iniciou em 2016, tendo 25 projetos inscritos dos quais 11 foram chancelados e, dentre os 11 se encontra o programa NERDS da Fronteira.

As tabelas 1 e 2 apresentam o crescimento destas Olimpíadas no estado, onde a tabela 2 representa o aumento da participação de alunos na modalidade teórica, principalmente na transição do ano de 2015 para 2016, quando houve o apoio da Secretaria de Educação de Mato Grosso do Sul.

4.5. Elaboração e publicação de artigos científicos

Ao longo dos anos de atividade do programa NERDS da Fronteira, mais de 20 artigos científicos sobre o programa ou sobre temas que envolvem o programa foram publicados em diversos eventos nacionais e internacionais como o Workshop de Informática na Educação (WEI) [Batista et al. 2015] [Batista et al. 2017] [Batista et al. 2016a], Latin American Conference on Learning Objects and Technology (LACLO) [Batista et al. 2016b], Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE), Competição Brasileira de Robótica (CBR), entre outros. Um artigo também foi enviado e publicado ao Computer on

the Beach (CoTB) no ano de 2015, escrito pelo aluno Sávio Cantero, intitulado “Programa NERDS da Fronteira e o uso da Robótica Educacional na Inclusão Digital” [Fistarol et al. 2015] [Fistarol et al. 2014].

Estes artigos foram escritos por alunos relacionados ao programa, com auxílio de professores e orientadores. Os assuntos foram os mais diversos, desde a exploração da robótica educacional e estudos de caso até artigos sobre eventos realizados a partir do programa.

5. Considerações finais

Atualmente, o estado de Mato Grosso possui um grande número de empresas e indústrias interessadas em tecnologias que possam ser aplicadas ao agronegócio. Nesse contexto, a oportunidade do desenvolvimento de ações e pesquisas envolvendo a robótica justifica-se pela crescente necessidade imposta pela complexidade, heterogeneidade e dinamismo dos sistemas de controle de processos robóticos.

Portanto, o Programa NERDS da Fronteira vem ao encontro das propostas de pesquisa na área da robótica e de todas as áreas correlatas, tais como inteligência artificial, visão computacional, automação e controle, entre outras.

Dessa forma, as ações educacionais promoverão a atualização dos professores e estudantes da educação básica do estado de Mato Grosso do Sul, bem como a formação e atração de alunos e jovens talentos para a área. Isto acarretará na ampliação das possibilidades de aplicação, de simulação e de desenvolvimento dessas tecnologias, por meio da exploração, da pesquisa, da inovação e da ampla sensibilidade e capacidade criativa que tem a nossa população para o uso das novas tecnologias.

Além disso, entre os impactos esperados, tem-se a contribuição para a educação como o desenvolvimento de novos trabalhos de pesquisa e a oferta de cursos de formação docente para o uso da robótica e inclusão do pensamento computacional na educação básica. Também há a criação de políticas públicas para o incentivo do uso das novas tecnologias na educação e para o desenvolvimento de produtos e serviços nessa linha, assim como para a formação e consolidação de novos grupos de pesquisa no estado do MS com foco em áreas estratégicas para a região como a aplicação da robótica na automação de processos agrícolas e industriais.

Por fim, o significativo crescimento da participação das escolas de Ponta Porã e região em olimpíadas como a OBI e a OBR ainda pode ser ampliado em diversos municípios do estado de Mato Grosso do Sul, projetando o nome do estado, chamando a atenção e favorecendo a chegada de novas empresas e investidores que tenham interesse nessas tecnologias.

Referências

- Batista, E. J. S., Castro Jr, A., Cantero, S., Bogarim, C. A. C., and Larrea, A. A. (2016a). Uso do scratch no ensino de programação em ponta porã: das séries iniciais ao ensino superior. In *Anais do Workshop de Informática na Escola*, volume 22, page 565.
- Batista, E. J. S., Castro Jr, A., Larrea, A. A., and Bogarim, C. A. C. (2015). Utilizando o scratch como ferramenta de apoio para desenvolver o raciocínio lógico das crianças do

- ensino básico de uma forma multidisciplinar. In *Anais do Workshop de Informática na Escola*, volume 21, page 350.
- Batista, E. J. S., de Castro, C. P. C., and de Castro, A. A. (2016b). Development of learning objects on scratch: Training of teachers of information and communication technologies. In *Learning Objects and Technology (LACLO), Latin American Conference on*, pages 1–5. IEEE.
- Batista, E. J. S., Lima, A., and Leite, C. (2017). Abordagem de recomendações de design da interação criança-computador no curso de formação de professores em uma linguagem de programação visual em blocos. In *Anais do Workshop de Informática na Escola*, volume 23, page 835.
- BECKER, F. (2011). O que é construtivismo. 1994. *Publicação: Série Idéias*, (20).
- Fistarol, D. O., Coutinho, H. R., Cantero, S. V. A., and Castro Jr, A. A. (2014). Impactos do programa nerds da fronteira para a consolidação do uso das tics na educação em ponta porã. In *Anais do Workshop de Informática na Escola*, volume 20, page 218.
- Fistarol, D. O., Coutinho, H. R., Cantero, S. V. A., and Castro Jr, A. A. (2015). Programa nerds da fronteira e o uso da robótica educacional na inclusão digital. *Anais do Computer on the Beach*, pages 259–268.
- OBI, O. B. d. I. (2018 (accessed September, 2018)). *Sobre a OBI*. <https://olimpiada.ic.unicamp.br/info/>.
- OBR, O. B. d. R. (2018 (accessed September, 2018)). *Por que uma Olimpíada de Robótica?* <http://www.obr.org.br/por-que-uma-olimpiada-robotica/>.
- Papert, S. (1994). A máquina das crianças. *Porto Alegre: Artmed*.
- Rezende, F. (2000). As novas tecnologias na prática pedagógica sob a perspectiva construtivista. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 2(1):70–87.
- SBC, S. B. d. C. (2018 (accessed September, 2018)). *O que é Chancela SBC*. <http://www.sbc.org.br/institucional-3/chancela-sbc/o-que-e-chancela-sbc>.
- Valente, J. A. et al. (1997). Informática na educação: instrucionismo x construcionismo. *Manuscrito não publicado, NIED: UNICAMP*.