

ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA INCLUSÃO SOCIAL: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA EXTENSIONISTA EM LAVRAS/MG

*Ricardo Rodrigues Magalhães**
Rafael Marengo
Nayara Janice Ferreira

RESUMO

As Olimpíadas Brasileiras de Robótica (OBR) é uma competição científica teórico/prática nacional, destinada a alunos de ensino fundamental, médio e técnico. A OBR identifica jovens talentos para a ciência, além de promover debates e atualizações no processo de ensino-aprendizagem brasileiro. Este trabalho objetiva relatar uma experiência extensionista sobre os resultados advindos da introdução da Robótica Educacional nos processos de aprendizagem nos sistemas escolares. A Escola Municipal Professor José Luiz de Mesquita, localizada na periferia da cidade de Lavras/MG, foi selecionada para a capacitação das equipes participantes na OBR. O sucesso das equipes nas edições anuais da OBR tem motivado tutores, alunos e professores cada vez mais a buscar novos conhecimentos voltados para a engenharia. Além de incluir crianças e adolescentes no universo tecnológico, o projeto desempenha papel social fundamental ao gerar atividades extracurriculares, distanciando alunos das situações de risco e levando-os a conhecer o mundo acadêmico, bem como criando oportunidades para optarem pela área tecnológica no futuro.

Palavras-chave: Robótica. Inclusão social. Olimpíada.

ROBOTICS EDUCATION FOR SOCIAL INCLUSION - REPORT OF AN EXTENSION PROJECT EXPERIENCE IN LAVRAS/MG

ABSTRACT

Brazilian Robotics Olympiad (BRO) is a theoretical and practical competition focused on primary school, secondary and technical students. BRO identifies young talent for science and promotes debates for teaching and learning process. This work is aimed to report an extension experience on the results from the introduction of Robotics in Education learning process. A school named Professor José Luiz de Mesquita, located in Lavras/MG - Brazil was selected for training participants in the BRO. The team success during the BRO annual editions has motivated tutors, students and teachers to proceed with robotic activities in the mentioned school. In order to include children in the technological universe, this work developed an important social function for extracurricular activities,

* Doutorado em Engenharia Industrial (UFBA). Docente do Departamento de Engenharia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. Contato: ricardorm@deg.ufla.br.

keeping students away from risk situations, helping them to know the academic world, which can create opportunities for technological areas in the future.

Keywords: Robotics. Social inclusion. Olympiad.

EDUCACIÓN ROBÓTICA PARA LA INCLUSIÓN SOCIAL - RELATO DE UNA EXPERIENCIA DE EXTENSIÓN EN LAVRAS/MG

RESUMEN

Los Juegos Olímpicos Brasileños de Robótica (OBR) consisten en una competición nacional de ciencia teórica/práctica centrada en la escuela primaria, secundaria y técnica. Esta actividad identifica talentos para la ciencia, además de promover debates de promoción y actualizaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje de brasileños. Este estudio tiene como objetivo presentar relatos de una experiencia de extensión cuyos temas son relacionados con la introducción de la Robótica Educativa en el proceso de aprendizaje de los sistemas escolares. La escuela municipal nombrada Profesora Mezquita José Luiz, ubicada en Lavras/MG, fue seleccionada para la formación de los participantes para los Juegos Olímpicos. El éxito de los equipos en las ediciones anuales de la Olimpiada ha motivado tutores, estudiantes y profesores cada vez más. Además de incluir niños y adolescentes en el universo tecnológico, el proyecto tiene un papel social fundamental al producir actividades extracurriculares, lo que aleja los estudiantes de situaciones de riesgo y los conduce a conocer el mundo académico, además de ser una oportunidad de que escojan áreas en el ámbito tecnológico en el futuro.

Palabras clave: Robótica. Inclusión social. Olimpiada.

INTRODUÇÃO

Muito se tem discutido e publicado sobre a influência das inovações, do acelerado processo de renovação e das mudanças provocadas pelas tecnologias na sociedade moderna e, conseqüentemente, na educação ([ALONSO, 2008](#); [CASTELLS, 2002](#)). A globalização da informação e a possibilidade de acessá-la em tempo real definem novas relações entre conhecimento, cultura e trabalho ([IZZO et al., 2010](#)). Nesse contexto, os estudantes da educação básica estão imersos em ambientes em que a tecnologia é facilmente percebida e utilizada, por exemplo, em carros, celulares, computadores e televisores, mas, ao mesmo tempo, pouco compreendida como fruto da ciência aplicada. Esses mesmos estudantes passam boa parte de seu tempo em escolas estudando conteúdos, tais como matemática, física e química, cujos conceitos, paradoxalmente, parecem distantes do mundo vivencial ([BENITTI et al., 2009](#)).

A robótica educacional ([LIEBERKNECHT, 2009](#); [ZILLI, 2004](#)) é uma forma de viabilizar o conhecimento científico-tecnológico e, ao mesmo tempo, estimular a criatividade e a experimentação, de forma lúdica, aproximando os estudantes da complexidade tecnológica aliada à aplicação de conceitos relacionados a conteúdos curriculares da educação básica.

Os conceitos e dispositivos da robótica vêm sendo pesquisados como fonte de práticas e estratégias educacionais há mais de uma década ([CABRAL, 2011](#)). Os

defensores de sua aplicação consideram que ela “[...] *estimula a criatividade dos alunos devido a sua natureza dinâmica, interativa e até mesmo lúdica além de servir de motivador para estimular o interesse dos alunos no ensino tradicional*” (GOMES, 2007). Segundo Gomes (2007), existem vantagens de aliar robótica a um projeto de ensino: (a) transforma a aprendizagem em algo motivador, tornando mais acessíveis princípios da ciência e da tecnologia; (b) permite testar em um equipamento físico o que os estudantes aprenderam por meio de simulações e modelos do mundo real; (c) ajuda na superação de limitações de comunicação, fazendo com que o aluno verbalize seus conhecimentos e suas experiências e desenvolva sua capacidade de argumentar e contra argumentar; (d) desenvolve o raciocínio e a lógica na construção de algoritmos e programas para controle de mecanismos; (e) favorece a interdisciplinaridade, promovendo a integração de conceitos das áreas de matemática, física, eletrônica, mecânica e arquitetura, entre outras.

Segundo Cabral (2011), durante a programação de um robô, pensa-se sobre o fazer de forma lógica e ordenada. Um comando dado deve estar vinculado à ação que se deseja. Se não há lógica, não há programação e, portanto, não há ação. Esse encadear de relações é feito a partir da necessidade do próprio aluno de encontrar uma solução para um problema detectado por ele mesmo. Por meio da brincadeira de montar e desmontar um robô, programar e testar a programação, é possível perceber, ainda segundo Cabral (2011), que o estudante elabora redes de conexões neurais complexas de maneira singular, visto que, apenas conhecendo a simbologia, torna-se capaz de prever ações e planejá-las, ou melhor, consegue programar o robô.

Muitas das iniciativas de competições no Brasil são seletivas para eventos internacionais e têm dado a oportunidade de que estudantes se destaquem neste cenário. Segundo os defensores desse tipo de competição para fins educacionais, bons resultados podem estimular a comunidade escolar a contribuir para melhorar o desempenho dos estudantes nos conteúdos do currículo básico (MARIUZZO, 2010).

A Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) é um desses certames e se baseia no princípio das olimpíadas científicas mundiais que visam popularizar e difundir a ciência, além de usar a forma lúdica da competição como instrumento motivacional. Seu objetivo principal é atuar como instrumento para a melhoria dos ensinamentos fundamental e médio, bem como identificar jovens talentosos que possam ser estimulados para carreiras na área de ciência e tecnologia.

A OBR se ancora na robótica utilizada para fins educacionais, fonte de pesquisa multidisciplinar nas áreas de mecânica, automação e controle, informática, psicologia e educação, há quase uma década. Segundo pesquisadores (CABRAL, 2011; GOMES, 2007; RIBEIRO, 2006), a Robótica Educacional, devido à sua natureza dinâmica, interativa e lúdica, atua como um motivador importante para aprendizagem de conteúdos escolares. Assim, a existência de uma olimpíada anual nesta área, aliada ao potencial multi e interdisciplinar da robótica educacional para aprendizagem de conteúdos curriculares, estabelece um *locus* de possível sinergia entre escolas do ensino fundamental e a universidade. A competição não só contribui para a criação de interesse pela área tecnológica, mas também incentiva o trabalho em equipe e a interação saudável com outros competidores.

OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo relatar a experiência de um Projeto de Extensão Universitária da Universidade Federal de Lavras (UFLA), com os alunos e professores do ensino fundamental, da escola municipal Prof. José Luiz de Mesquita, localizada na periferia da cidade de Lavras/MG, na preparação para provas práticas das edições anuais da OBR.

METODOLOGIA

O Projeto de Extensão Universitária da UFLA intitulado “Robótica Educacional para Inclusão Social” se baseou na pedagogia de projetos e da aprendizagem significativa. Segundo [PRADO \(2005\)](#), a pedagogia de projetos deve permitir que os estudantes aprendam fazendo e que reconheçam a própria autoria nesse processo. Nessa perspectiva, este projeto consiste em um processo de tutoria, capacitando as equipes participantes da OBR, compostas por alunos do ensino fundamental, por meio de encontros semanais com duração de aproximadamente duas horas cada encontro. A tutoria foi realizada por estudantes de graduação do curso de Engenharia de Controle e Automação da UFLA, previamente selecionados e capacitados por professores da instituição.

Os alunos participantes do projeto são oriundos da Escola Municipal Professor José Luiz de Mesquita (EMPJLM), localizada na periferia da cidade de Lavras/MG. As equipes eram formadas, geralmente, por quatro alunos com idade entre 10 a 14 anos; no total formaram-se quatro equipes por série. A seleção de alunos participantes se deu por avaliação da diretoria da EMPJLM em razão de aptidões pela área de exatas, comportamento em sala de aula e vulnerabilidade sócio-econômica.

As atividades do projeto foram subdivididas em duas etapas: (a) Construção de robôs, utilizando a plataforma LEGO Mindstorms®; b) Construção de robôs, utilizando o kit Arduino®. A capacitação das equipes participantes foi feita por meio de tarefas em encontros semanais, nos quais foram propostos desafios resolvidos pelos próprios alunos, que teriam de ocupar-se com diversas variáveis a fim de resolver os exercícios propostos.

A plataforma LEGO *Mindstorms*® está voltada para a educação tecnológica, sendo composta por um processador central, peças de montagem mecânica, atuadores e diversos sensores. Estes Kits tecnológicos permitem que o estudante construa modelos complexos e assimile diversos conceitos de engenharia, física, programação, lógica e outras áreas do conhecimento. Inicialmente, foram desenvolvidas atividades de montagem dos robôs, que visaram desenvolver a capacidade de observação, de manuseio de peças, de raciocínio, incluindo a obtenção de conhecimentos sobre mecânica e estruturas. Para a realização desta etapa, foi necessário que os alunos assimilassem conceitos sobre o funcionamento de motores, sensores e refletissem sobre os desafios a serem enfrentados na competição. A Figura 1 mostra exemplos de robôs montados pelas equipes da EMPJLM utilizando a plataforma LEGO *Mindstorms*®.



Figura 1. Robôs montados na plataforma LEGO Mindstorms®.

Após a montagem dos robôs, foi desenvolvido um processo de aprendizagem no qual os alunos pudessem adquirir conceitos de lógica, fluxogramas e outros, a fim de realizar a programação do robô. A programação foi executada por meio de blocos lógicos, utilizando um software comercial (Mindstorms NXT®) que vem acompanhado do kit LEGO®. A Figura 2 apresenta um exemplo de programação do robô, elaborada a partir de blocos lógicos no software Mindstorms NXT®.

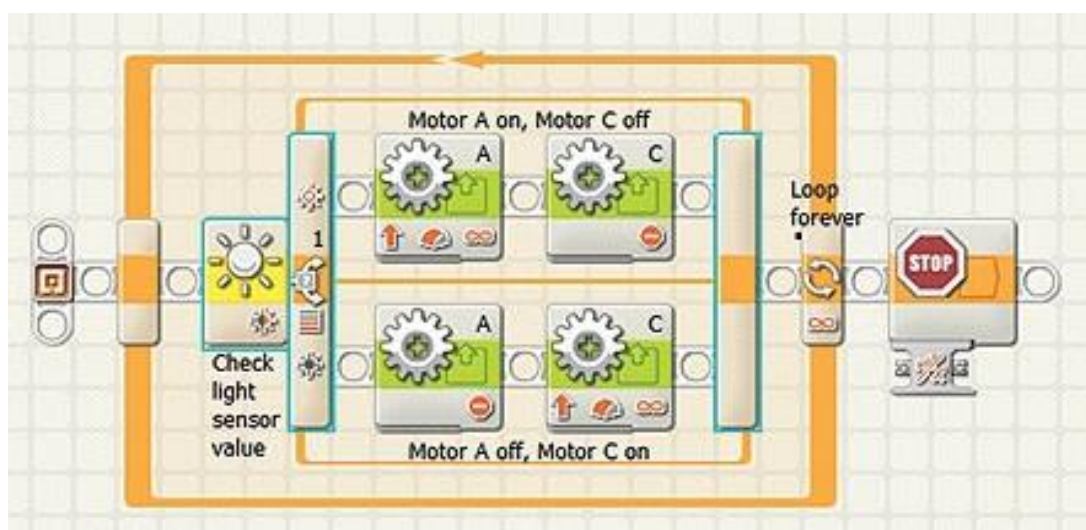


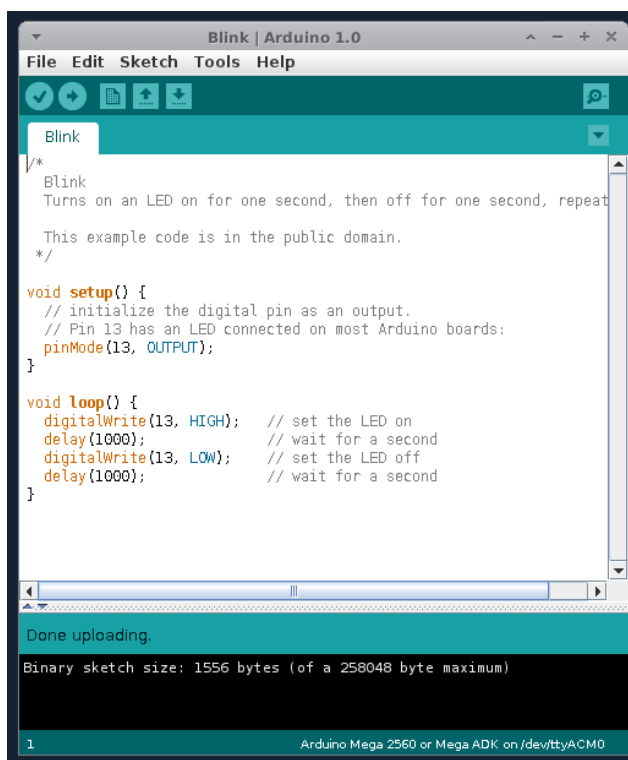
Figura 2. Exemplo de um programa na plataforma Mindstorms NXT®.

A partir desse momento, os alunos da EMPJLM tiveram noções sobre as funções do software e o seu funcionamento. Por fim, iniciaram-se na programação dos robôs: os alunos deveriam tentar criar estratégias para resolver problemas baseados em situações propostas pela competição (OBR). Nessa etapa, os alunos realizaram testes práticos, podendo identificar possíveis pontos críticos e falhas na montagem e programação dos robôs, adquirindo habilidades de trabalho em equipe para resolver problemas relacionados. Isto posto, os tutores puderam identificar características de cada aluno, como a capacidade de liderança, relacionamento e habilidades em áreas específicas do conhecimento, dentre outras.

O passo final da utilização da plataforma LEGO Mindstorms® foi o desenvolvimento dos programas e projetos para participação na competição. Nessa fase, os alunos trabalharam com algoritmos mais complexos, devendo corrigir erros e lidar com frustrações, no intuito de aplicar o conhecimento adquirido durante as atividades preparatórias.

Já na plataforma Arduino®, que é considerada de baixo custo e *open-source* (código de acesso livre), o usuário pode modificar as linhas de programação. Por esse motivo, tal plataforma vem sendo utilizada para o aprendizado da robótica em escolas públicas e particulares. Utilizar a plataforma Arduino® torna possível realizar projetos com nível de complexidade igual ou até superior aos realizados com o kit Mindstorms NXT®. Entretanto, ela apresenta dificuldade maior no que diz respeito à programação e montagem dos componentes. Nesse caso, foram selecionados alunos da EMPJLM que já possuíam experiências anteriores em conceitos de lógica e programação, por já terem participado de outras equipes de robótica na própria escola com a plataforma LEGO®. A inserção experimental da plataforma Arduino®, neste projeto, teve como objeto a difusão crescente desta tecnologia entre os alunos do ensino fundamental e também a motivação dos tutores, por se tratar de assuntos com maior complexidade.

Inicialmente, os alunos compreenderam o que são microcontroladores e conheceram todos os componentes do kit Arduino®, que foram utilizados na montagem do robô. Para isso, foram ministradas aulas práticas aos alunos, que tiveram acesso ao material fornecido pelos tutores, a fim de tornar o aprendizado mais rápido e dinâmico. Após se familiarizarem com o funcionamento do kit Arduino®, foi feito um treinamento específico da linguagem de programação utilizada, que é baseada em C++ (linguagem de programação utilizada mundialmente para diversos fins). A figura 3 apresenta o ambiente de programação para a plataforma Arduino®.



```
Blink | Arduino 1.0
File Edit Sketch Tools Help
Blink
/*
 * Blink
 * Turns on an LED on for one second, then off for one second, repeat
 *
 * This example code is in the public domain.
 */

void setup() {
  // initialize the digital pin as an output.
  // Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards:
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH); // set the LED on
  delay(1000);           // wait for a second
  digitalWrite(13, LOW); // set the LED off
  delay(1000);          // wait for a second
}

Done uploading.
Binary sketch size: 1556 bytes (of a 258048 byte maximum)
1 Arduino Mega 2560 or Mega ADK on /dev/ttyACM0
```

Figura 3. Exemplo de código utilizando a plataforma Arduino®.

Durante a etapa de programação, foram realizados diversos exercícios práticos para que os alunos fossem capazes de realizar a leitura de sensores, controlar motores, dentre outras habilidades, utilizando o ambiente de programação para a plataforma Arduino®. Nesta fase, foi fundamental o domínio da utilização das ferramentas apresentadas, pois, durante a competição da OBR, eles deveriam trabalhar sem ajuda dos tutores, como no LEGO®, fortalecendo, assim, o trabalho em equipe e aumentando a capacidade de resolver problemas práticos com alto grau de complexidade para a faixa etária dos alunos.

Ao completar o período de aprendizado sobre a programação básica e sobre a montagem de componentes e sistemas, utilizando a plataforma Arduino®, os alunos iniciaram o projeto físico do robô. Para isso, assimilaram conceitos sobre técnicas de medição, desenho em três dimensões e exploraram a criatividade ao idealizarem e concretizarem soluções para os problemas propostos pela competição. A figura 4 apresenta o robô da EMPJLM montado na plataforma Arduino®.

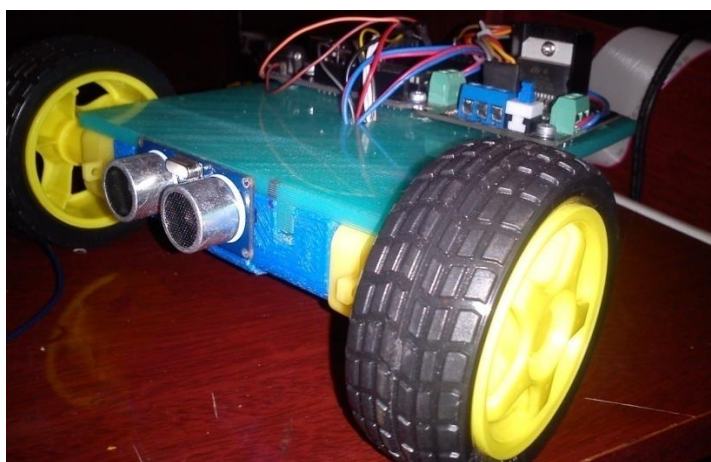


Figura 4. Robô da EMPJLM montado na plataforma Arduino®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro ano do projeto, em 2012, duas equipes da EMPJLM conquistaram o primeiro e segundo lugares na OBR etapa regional/MG (Figura 5). Ainda em 2012, a equipe vencedora da etapa regional/MG conquistou o direito de participar da etapa nacional, em Fortaleza/CE (Figura 6).



Figura 5. Equipes da EMPJLM na OBR2012 etapa regional/MG.



Figura 6. Equipes da EMPJLM na OBR2012 etapa nacional.

Na ocasião, além da competição, os alunos realizaram a apresentação oral de um pôster, detalhando a construção do robô (Figura 7). Durante a etapa nacional, a equipe efetuou reparos e modificações na montagem e programação dos robôs para adequá-los à prova, e, alcançou o 14º lugar geral da competição, uma conquista expressiva para a escola, para a cidade de Lavras/MG e para os tutores e professores da UFLA envolvidos no projeto.



Figura 7. Apresentação oral de pôster por alunos da EMPJLM.

Em 2013, a EMPJLM não conseguiu classificar nenhuma equipe para a etapa nacional da OBR, também em Fortaleza/CE. Porém, adquiriu recursos junto à Prefeitura de Lavras/MG e participaram da categoria “RoboCup Junior Dance”, na qual os alunos executaram uma coreografia de dança com o robô. A equipe conquistou o 4º lugar, além de apresentar um artigo científico sobre o tema (SALES et al., 2015).

Já em 2014, os alunos tiveram a oportunidade de testar o robô na plataforma Arduino® na etapa da OBR regional/MG e, mesmo sem obter resultados expressivos nesta modalidade, alunos e tutores se motivaram para os próximos anos da competição, com o intuito de aprimorar os robôs para obter novamente resultados significativos, como aqueles adquiridos com o LEGO®. A Figura 8 apresenta as equipes participantes da EMPJLM na OBR 2014, em São João Del Rei / MG, juntamente com professores e tutores.



Figura 8. Alunos, professores e tutores da EMPJLM na OBR 2014.

Além disso, o projeto vem criando oportunidades para a apresentação de trabalhos científicos em congressos, com o intuito de disseminar conhecimentos na área e divulgar anualmente os resultados obtidos e a evolução do trabalho ([MOREIRA et al., 2012](#); [OLIVEIRA et al., 2013](#); [FERREIRA et al., 2014](#)).

A partir desses resultados, foi notável o comprometimento dos alunos e do corpo docente da EMPJLM, dos tutores e professores da UFLA e da comunidade. Fato que contribuiu para a manutenção do bom desempenho da escola no último triênio, referente ao IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) do 5º ano do ensino fundamental (Figura 9). Já o desempenho do 8º ano do ensino fundamental, referente ao ano de 2013 no IDEB, a EMPJLM atingiu o 2º lugar entre as escolas municipais de Lavras, conforme verificado na figura 10. É importante ressaltar que, neste caso, o 1º lugar foi ocupado por uma escola central e não de periferia, como a EMPJLM.

Escola ↕	Ideb Observado				
	2005 ↕	2007 ↕	2009 ↕	2011 ↕	2013 ↕
EM PROF JOSE LUIZ DE MESQUITA	3.2	3.2	5.0	5.1	5.6

Figura 9. Resultados IDEB da EMPJLM - 5º ano ([IDEB, 2015](#)).

8ª série / 9º ano

Escola ↕	Ideb Observado				
	2005 ↕	2007 ↕	2009 ↕	2011 ↕	2013 ↕
EM ALVARO BOTELHO	3.2	3.7	4.8	5.3	3.8
EM DRA DAMINA				5.7	5.9
EM FRANCISCO SALES		4.2	4.5	5.4	4.3
EM ITALIA CAUTIERO FRANCO - CAIC	4.2	4.2	4.8	5.0	4.6
EM JOSE SERAFIM	3.2	3.9	4.3	4.1	3.7
EM PAULO MENICUCCI	2.2	3.8	3.7	4.1	4.1
EM PROF JOSE LUIZ DE MESQUITA					4.8
EM UMBELINA AZEVEDO AVELLAR					4.6
ESCOLA MUNICIPAL EDIO DO NASCIMENTO BIRINDIBA				4.2	***

Figura 10. Resultados IDEB da EMPJLM - 8º ano ([IDEB, 2015](#)).

CONCLUSÃO

A existência de uma olimpíada anual de robótica, aliada ao potencial multi e interdisciplinar da robótica educacional para aprendizagem de conteúdos curriculares, estabeleceu um *locus* de possível sinergia entre escolas do ensino fundamental e a universidade para o desenvolvimento do presente projeto. Nele, professores e estudantes universitários puderam exercitar seus conhecimentos específicos, e os alunos e

professores da escola básica puderam interagir com novas tecnologias e desenvolver novas competências aliadas à possível melhoria no desempenho escolar.

No projeto realizado, notou-se o interesse dos alunos em ampliar o conhecimento e o desejo de realizar um curso superior em áreas tecnológicas, após o término de seus estudos; alguns alunos já estão realizando curso técnico em Mecatrônica pois participaram das equipes de robótica na escola. Pôde-se notar também uma melhora nas atividades escolares, melhores notas e maior interesse dos alunos em estar na escola, segundo a diretoria e professores da EMPJLM.

Embora uma análise dos resultados, demonstrando a contribuição do conhecimento adquirido para a formação dos alunos, não tenha sido executada, notou-se que a implementação da robótica educacional na EMPJLM contribuiu para o interesse dos alunos, melhorou o ambiente escolar e o convívio com os professores, bem como desenvolveu habilidades extra-curriculares, tornando-os aptos a solucionar problemas da vida cotidiana e incentivando-os a seguir carreira em áreas tecnológicas.

AGRADECIMENTOS

À Pró-Reitoria de Extensão Universitária da UFLA e à FAPEMIG pelo auxílio financeiro (Processo TEC APQ 02525/13).

SUBMETIDO EM 27 fev. 2015

ACEITO EM 21 set. 2015

REFERÊNCIAS

[ALONSO, K. M.](#) Tecnologias da informação e comunicação e formação de professores: sobre rede e escolas. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 29, n. 104, p. 747-768, out. 2008.

[BENITTI, F. B. V. et al.](#) Experimentação com Robótica Educativa no Ensino Médio: ambiente, atividades e resultados. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 2009, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves, RS: [s.n.], 2009. p. 1811-1820.

[CABRAL, C. P.](#) **Robótica educacional e resolução de problemas:** uma abordagem microgenética da construção do conhecimento. 142 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

[CASTELLS, M.](#) **A Sociedade em Rede, a Era da Informação:** economia, sociedade e cultura. Tradução de Venâncio Majer. 6. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

[FERREIRA, N. J.; MARENGO, R.; MAGALHAES, R. R.](#) Robótica educacional para inclusão social. In: CONGRESSO DE EXTENSÃO DA UFLA, 9., 2014, Lavras. **Anais...** Lavras: [s.n.], 2014. CONEX 2014.

GOMES, M. C. Reciclagem Cibernética e inclusão digital: uma experiência em informática na educação. In: LAGO, Clênio (Org.). **Reescrevendo a educação**. Chapecó: Sinproeste, 2007.

IDEB. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/portal-ideb/o-que-e-o-ideb>>. Acesso em: 24 fev. 2015.

IZZO, M. V. et al. Effects of a 21st century curriculum on students' information technology and transition skills. *Career Development for Exceptional Individuals*, v. 33, n. 2, p. 95-105, maio 2010.

LIEBERKNECHT, E. A. **Robótica educacional**. 2009. Disponível em: <http://www.portalrobotica.com.br/site/index.php?option=com_content&view=article&id=4&Itemid=2>. Acesso em: 22 ago. 2013.

MARIUZZO, P. Olimpíadas científicas estimulam estudantes e valorizam a atuação de professores na pesquisa. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 62, n. 2, p. 12-13, 2010.

MOREIRA, A. M. et al. Uso da robótica educacional na interdisciplinaridade do ensino fundamental em Lavras. In: CONGRESSO DE EXTENSÃO DA UFLA, 7., 2012, Lavras, MG. **Anais...** Lavras: [s.n.], 2012. CONEX 2012.

OLIVEIRA, R. W. et al. Robótica para alunos do Ensino Fundamental em Lavras-MG. In: CONGRESSO DE EXTENSÃO DA UFLA, 8., Lavras, MG. **Anais...** Lavras: [s.n.], 2013. CONEX 2013.

PRADO, M. E. B. B. Pedagogia de projetos: fundamentos e implicações. In: ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; MORAN, José Manuel (Org.). **Integração das tecnologias na educação**. Brasília, DF: Ministério da Educação, SEED, 2005.

RIBEIRO, C. R. **Robô Carochinha**: um estudo qualitativo sobre a Robótica Educativa no 1º ciclo do Ensino Básico. Dissertação (Mestrado em Educação - Tecnologia Educativa). Universidade do Minho, Braga, PT, 2006.

SALES, M. A. et al. Mesquitas: robôs na onda do funk e do arrocha. **CBR 2013**. Disponível em: <<http://www.cbrobotica.org/CBR2013/Equipes.htm>>. Acesso em: 24 fev. 2015.

ZILLI, S. R. **A robótica educacional no ensino fundamental**: perspectivas e práticas. 2004. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.