

UM OLHAR SOBRE OS TORNEIOS DE ROBÓTICA NO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA - PB

Edvanilson Santos de Oliveira ¹
Abigail Fregni Lins ²
Patrícia Sândalo Pereira ³

RESUMO

O objetivo deste artigo é analisar até que ponto, e em que sentido, a participação em Torneios de Robótica (TR), pode contribuir para melhorias do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB de escolas do Município de João Pessoa – PB, a partir de uma discussão sobre a inserção de novas tecnologias no cenário educacional. Para tanto, elaborou-se como aporte teórico a Robótica Educacional e as Tecnologias da Informação e da Comunicação. Ao longo do estudo, realizou-se uma análise quali-quantitativa a partir da construção e visualização de infográficos gerados com base nos dados do IDEB entre os anos de 2007 a 2017. Analisou-se o desempenho de seis escolas participantes e não participantes de TR no respectivo período. Os resultados revelam um campo fértil de pesquisa no contexto do uso da Robótica Educacional, para além dos resultados do IDEB, é necessário discussões que abordem a realidade das escolas, a formação e o trabalho docente, bem como as possibilidades do uso da RE nas múltiplas interfaces dos processos de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Torneio de Robótica, Robótica Educacional, Tecnologias da Informação e da Comunicação.

INTRODUÇÃO

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 2006), um dos objetivos do ensino fundamental, mas que pode ser considerado para todos os outros níveis, é que os alunos sejam capazes de saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos.

Para mensurar o desempenho do sistema educacional brasileiro, foi criado em 2007 o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), que reúne os resultados de duas dimensões que refletem problemas estruturais da educação básica brasileira: o fluxo escolar e as médias de desempenho nas avaliações. O IDEB é calculado a partir dos dados sobre aprovação escolar, obtidos no Censo Escolar⁴, e das médias de desempenho nas avaliações do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), o Sistema de

¹ Doutorando do Curso de Pós Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul- UFMS, edvanilsom@gmail.com;

² Doutora da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, bibilins@gmail.com;

³ Doutora da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS, patricia.pereira@ufms.br;

⁴ Censo Escolar. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/censo-escolar>. Acesso em: 30/10/2018.

Avaliação da Educação Básica (SAEB) – para as unidades da federação e para o país, e a Prova Brasil – para os municípios.

A partir dessa combinação entre a proficiência obtida pelos estudantes em avaliações externas de larga escala (SAEB) e a taxa de aprovação é possível avaliar a qualidade do ensino oferecido pelo sistema educacional brasileiro, com base em testes padronizados e questionários socioeconômicos e aprimorar os pontos necessários para que o país alcance níveis educacionais compatíveis com seu potencial de desenvolvimento e para garantia do direito educacional expresso em nossa constituição federal.

Nesse contexto, a questão central de nossa pesquisa é: Até que ponto, e em que sentido, a participação em Torneios de Robótica, pode contribuir para melhorias do IDEB de escolas do Município de João Pessoa - PB?

Para responder à questão proposta, temos como objetivo compreender o papel dos TR nos resultados IDEB de escolas Municipais de João Pessoa, participes dos respectivos eventos. Nesse contexto, realizou-se uma análise crítica a partir da construção e visualização de infográficos gerados com base nos dados do IDEB entre os anos de 2007 a 2017. Analisou-se o desempenho de seis escolas participantes e não participantes de TR no respectivo período.

Sendo assim, na seção 1, discute-se sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação, RE, além de apresentar os principais TR realizados no contexto nacional e internacional.

Na seção 2, apresentamos a metodologia adotada, assim como percurso metodológico, estruturado para que fossem alcançados nossos objetivos. A discussão sobre nossos achados é discutida na seção 3, e por fim, na seção 5, apresentamos as reflexões finais a partir do cenário delineado pela pesquisa, revelando novas perspectivas de investigações na área.

TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO, ROBÓTICA EDUCACIONAL E TORNEIOS DE ROBÓTICA

Com os constantes avanços da Ciência e Tecnologia, artefatos tecnológicos vêm sendo introduzidos ao longo dos anos, com o objetivo de transformar a educação. Nessa direção, Sancho (2006) apresenta um conjunto de reflexões e lições aprendidas no projeto *School+*, que por intermédio de Robert McClintock estipulou sete axiomas para uma prática que objetiva transformar a educação com base na tecnologia, conforme mostra a Figura 1:

O projeto School +

O projeto School + Mais que um sistema informático para construir a escola do amanhã foi dos 11 projetos selecionados em toda a Europa. A ideia era desenvolver Ambientes múltiplos de aprendizagem e materiais inovadores, aprendizagem de atividades cognitivas que fomentassem a autonomia, criatividade, resolução de problemas e o tratamento em grupo e por fim, aplicações das TIC fáceis de usar e com baixo custo.



Figura 1: O projeto *School +* e os sete axiomas para transformar a educação.
Fonte: Elaborado pelos autores.

Depois de participar por mais de 10 anos de projetos educativos milionários, McClintock percebeu, com base nas experiências vividas em todos os projetos, que apenas o axioma relacionado a implantação de uma infraestrutura tecnológica adequada era cumprido, o qual está diretamente relacionado com a necessidade de atualização de hardware e softwares educacionais, e conseqüentemente a utilização educativa do computador, ou seja, com base nesta conclusão é mais fácil conseguir fundos para comprar equipamentos do que transformar as concepções e práticas educativas.

Para a Sancho (2006), apenas com a real efetivação de todos os axiomas seria possível mudanças significativas no panorama educacional. Nessa perspectiva, um dos pontos relevantes está relacionado a prática docente, pois quando mal interpretado, pode levar aos professores a construção de uma prática na sala de aula que limite a potencialidade do aluno, ignorando os aspectos sócio culturais e as experiências vivenciadas em sua trajetória escolar.

Vygotsky contribui em seus estudos a visão de que a mente deveria ser estudada exclusivamente em seu mecanismo interno. O desenvolvimento cognitivo a partir da ação

mediada e seu conceito de zona de desenvolvimento proximal, entendida como a distância entre o nível real de desenvolvimento, determinado pela capacidade de resolver independentemente um problema, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado pela resolução de um problema sob a orientação de um adulto ou em colaboração com um colega mais capaz (VYGOTSKY, 1979). Neste aspecto, podemos verificar que:

Para Vygotsky, o homem é determinado por sua história, pelas condições socioculturais e econômicas de sua época, e elabora sua identidade das relações de produção na qual está inserido. O ambiente é mais do que a mera junção de pessoas ou relações: é uma série de estímulos capazes de reforçar os comportamentos, devendo ser compreendido na interação social e em suas relações de produção. O homem, por sua vez, não é um ser passivo a esse ambiente; é também agente de transformação do seu tempo (SOUZA; DEPRESBITERIS; MACHADO, 2004. p. 138).

Para que o uso da Robótica Educacional signifique transformação educativa efetiva, longe de um mero modismo pedagógico, muito deve mudar. Ao propormos uma reflexão crítica a partir da presente discussão, verificamos a necessidade dos professores redesenhar seu papel, repensando sua formação na escola atual.

As pesquisas em âmbito nacional e internacional tem revelado a RE é como um recurso didático que pode vir a contribuir no processo de aprendizagem de conteúdos relacionados as áreas de engenharias, física, matemática, entre outras, em diferentes níveis de ensino (BENITTI, 2012; ALTIN & PEDASTE, 2013).

O conceito de robótica educacional encontra-se ancorado no construcionismo, o qual consiste na construção do conhecimento a partir da realização de ações concretas que resultam em um produto manipulável, desenvolvido por meio de ferramentas computacionais, e tem como principal referência, os trabalhos desenvolvidos pelo matemático Seymour Papert (1928-2016) (PAPERT, 1980, 2008).

O construcionismo permite que os alunos utilizem conhecimentos pré-existentes para adquirir novos conhecimentos a partir de projetos de livre interesse. Com isso, é possível despertar o desejo de aprender, superando dificuldades de aprendizagem normalmente enfrentadas pelas metodologias de ensino tradicionais que ainda predominam nas instituições brasileiras (PERALTA et al., 2015). Nesse sentido, Mattar (2010) pontua que a melhoria do aprendizado passa pela identificação do estilo de aprendizagem de cada estudante, ou seja, a forma como cada um processa, absorve e retém uma determinada informação. A partir dessa identificação, seria possível reformular os contextos educacionais de modo a ativar e manter a concentração dos estudantes, gerando a apropriação do conhecimento.

A Robótica Pedagógica, Robótica Educacional ou Robótica Educativa consiste basicamente nos processos de ensino e aprendizagem por meio da montagem e programação de sistemas constituídos por microcontroladores (OLIVEIRA, 2015).

Neste sentido, Campos (2011) afirma que é possível encontrarmos os diferentes termos citados acima relacionados aos seguintes tópicos: (i) Objeto robótico: o conceito tem relação direta aos kits (hardware) de robótica; (ii) Espaço físico/laboratório: Apesar da semelhança ao item anterior, a ênfase está no processo cognitivo que o ambiente físico proporciona, englobando os espaços, as atividades e relações que se estabelecem; (iii) Projeto específico: Tem sua característica fundamentada em projetos isolados no desenvolvimento de algum tema específico; e, (iv) Metodologia: Este item destaca a utilização deste como recurso metodológico, ou seja, ênfase na prática pedagógica.

Portanto, apesar de percebermos a existência de diferentes significados correspondente ao uso das expressões Robótica Pedagógica, Robótica educacional ou Robótica Educativa, para nossa investigação faremos uso da expressão *Robótica Educacional*, pois compreendemos que a Robótica é um recurso tecnológico no qual através de um software com interface gráfica amigável e peças de montar os alunos são inseridos em um mundo novo, com possibilidades de produzir conhecimento nas áreas de Engenharia Mecânica, Engenharia Eletrônica, Inteligência Artificial entre outras até a exploração de conteúdos presentes no currículo do ensino regular. Para Marchand (1991, p. 119):

Robótica Educacional é principalmente a aquisição de habilidades gerais e científicas em áreas como Ciências Experimentais e tecnologia, mas também pode ser utilizada em outras áreas. É caracterizada pelo uso pedagógico do computador, modelação, análise e controle de vários processos físicos. Os robôs educacionais podem assumir muitas formas que vão desde um simples software que através de um dispositivo controla um determinado objeto até o controlador “inteligente”.

Ao analisarmos a Robótica Educacional como campo de estudo, as investigações que versam sobre a respectiva temática pode ser dividida em dois grandes grupos: o da Tecnologia Educacional (cujo foco está no processo técnico e na tecnologia como ferramenta) e o da Educação Tecnológica (interessado principalmente no impacto social, econômico, cultural e educacional).

Os trabalhos de Petry (1996), Chella (2002), D’Abreu (2002), Santos (2005), Miranda (2006), Castro (2008), Aroca (2012) situam-se no campo da tecnologia Educacional. Podemos citar como exemplo o trabalho de Aroca (2012, p. 15) que teve por objetivo:

[...] projetar e validar uma plataforma robótica aberta e gratuita, com recursos otimizados amplamente, permitindo construir um robô de baixíssimo custo,

que possa ser utilizado amplamente, por alunos e profissionais de qualquer setor da sociedade (alunos, professores, pesquisadores e leigos).

Neste mesmo sentido, D'Abreu (2002) propõe investigar o aprendizado de conceitos na área de mecatrônica a partir do processo de concepção, estruturação e programação de dispositivos mecatrônicos, utilizando kits de montagem LEGO, dispositivos robóticos Róbix e outros materiais de padrão comercial ou não. Chella (2002, p. 121), aborda a implementação de um laboratório de robótica. A autora apresenta uma proposta de estrutura e analisa a interação do hardware utilizando linguagens de programação, descrevendo a aplicação do ambiente de aprendizagem robótico, nas suas palavras:

Uma atividade que acompanhou o processo de desenvolvimento do ARE foi a utilização deste ambiente com aprendizes. O objetivo dessa atividade foi avaliar aspectos como facilidade de utilização, funcionalidade dos diversos recursos, confiabilidade em condições reais de uso e a receptividade do aprendiz, representada pelo grau de interesse demonstrado em explorar e aprender sobre as facilidades oferecidas pelo ambiente.

Autores como Ortolan (2003), Zilli (2004), Campos (2006), Ribeiro (2006), Labegaline (2007), Silva (2010) e Oliveira (2015) concentram suas pesquisas na perspectiva da Tecnologia Educativa articulada a Educação Tecnológica. Trata-se de uma discussão técnica que integra e analisa também a concepção de sociedade, os paradigmas educacionais e, sobretudo, a incorporação da Robótica Educacional no redimensionamento dos processos de ensino e aprendizagem. Como exemplo das discussões propostas pelos autores, destacamos a preocupação de Ortolan (2003), que procura entender a real possibilidade de implementação de uma ferramenta altamente tecnológica no ensino, buscando sustentar a tese de que é possível aplicar um processo de aprendizagem com uso irrestrito da tecnologia, sem com isso desvincular da educação escolar a incumbência de formar um cidadão crítico e altamente participativo.

No contexto das competições de Robótica, é possível perceber que, de um modo geral, as mesmas tem fortalecido e mobilizado as comunidades de Robótica, além de possibilitarem a divulgação científica da Robótica, contribuindo para o desenvolvimento de cursos nesta área, fomentando metodologias e didáticas inovadoras no âmbito educacional.

Uma das principais competições de robótica do Mundo, a *Robocup*. A *Robocup* nasceu em 1997, com ideia de construir robôs para jogarem futebol, mencionada pela primeira vez pelo professor Alan Mackworth (Universidade de British Columbia, Canadá) em um artigo intitulado *On Seeing Robots*, e mais tarde, publicado no livro *Visão Computacional: Sistema, Teoria e Aplicações*, dando sequência a uma série de artigos sobre o projeto de futebol de robôs.

Atualmente, envolve países da Europa, América, África, Ásia e Oceania. Também possui

diferentes ligas de competição, além do futebol de robôs (*RoboCupCoccer*), possui a *RobocupRescue*, *RoboCup@Home*, *RoboCupIndustrial* e a *RoboCupJunior*.

Dentre as diversas modalidades da *RoboCup*, nossos estudos estão relacionados para a *RoboCupJunior*, uma iniciativa educacional voltada para projetos em eventos robóticos locais, regionais e internacionais para jovens estudantes. Esta modalidade foi projetada para apresentar o *RoboCup* a estudantes de escolas do Ensino Fundamental e Médio, bem como estudantes de graduação que não têm recursos para se envolverem nas ligas mais avançadas, que utilizam por exemplo robôs humanoides em competições de futebol ou organizando ambientes domésticos. O foco da liga júnior está na educação. O torneio fornece aos participantes a chance de participar de programas de intercâmbio internacional e compartilhar a experiência de conhecer colegas do exterior.

A *RoboCupJunior* oferece vários desafios, cada um enfatizando aspectos cooperativos e competitivos. Para jovens estudantes, a *RoboCupJunior* possibilita uma introdução interessante ao campo da robótica, uma nova maneira de desenvolver habilidades técnicas e artísticas por meio de experiência prática em artes, eletrônica, hardware e software e uma oportunidade altamente motivadora para aprender sobre trabalho em equipe e compartilhar tecnologia com amigos.

A *RoboCupJunior* possui três ligas: *Rescue*: onde os robôs identificam as vítimas em cenários de desastres recriados, variando de complexidade, desde o alinhamento de linhas em uma superfície plana até a negociação de caminhos através de obstáculos em terrenos irregulares. *Soccer*: na qual equipes utilizam robôs móveis autônomos que jogam em um ambiente altamente dinâmico, rastreando uma bola especial que emite luz em um campo fechado e marcado; e por fim, a *OnStage*: Nesta liga, um ou mais robôs interagem com humanos, vestidos com trajes e se movendo de formas criativas, em sintonia com o ritmo de uma determinada música e de modo interativo e colaborativo.

Após discorrermos sobre os principais aspectos das tecnologias da Informação e da Comunicação, RE e conhecermos os Torneios de Robótica, apresentamos na seção a seguir, de forma detalhada, a metodologia do presente estudo.

METODOLOGIA

Este trabalho teve como objetivo central analisar até que ponto, e em que sentido, a participação em Torneios de Robótica (TR), pode contribuir para melhorias do IDEB de escolas do Município de João Pessoa – PB, com vistas a refletir sobre a inserção de novas tecnologias

no âmbito educacional, e as possíveis contribuições da Robótica no processo de construção de conhecimento. Para tanto, analisou-se os resultados e metas do Ideb no período 2007 a 2017.

Embora no presente estudo façamos uso de dados quantitativos, relativos a construção e implementação de infográficos, estes também receberam tratamento qualitativo, isso porque entendemos, como defendem Piovesan e Temporini (1995), que a adoção, de modo equilibrado, de metodologias qualitativas e quantitativas permitem ampliar a compreensão acerca de determinada realidade, pois não se trata de métodos necessariamente opostos, mas que podem se complementar em busca dos mesmos objetivos.

Portanto, a visualização dos infográficos permitiu aliar as vantagens da discussão com aspectos quantitativos das informações, às possibilidades de qualificá-los posteriormente. Essa imbricação realizou-se em nível de complementaridade, permitindo desse modo a compreensão do fenômeno em estudo (PIOVESAN, A.; TEMPORINI, 1995). Nesse sentido, ressaltamos:

Pesquisa quantitativa, depois qualitativa ocorre quando as conclusões de um estudo quantitativo são usadas para desenvolver a etapa qualitativa. Um estudo quantitativo poderia ser usado para identificar temas importantes que posteriormente poderiam ser aprofundados pelo trabalho de campo qualitativo (GRAY, 2012, p. 15).

Sendo assim, buscamos utilizar uma abordagem metodológica com características próprias, cujo objetivo é fomentar a compreensão, interpretação e inferências com base nos infográficos.

Do ponto de vista etimológico, o termo *infografia* é apresentado através de diversos conceitos, neste artigo, trabalhamos na perspectiva da Associação Brasileira de Imprensa a qual define os infográficos como uma forma de representar informações técnicas como números, mecanismos e/ou estatísticas, que devem ser sobretudo atrativos e transmitidos ao leitor em pouco tempo e espaço.

Para construção dos infográficos utilizou-se o Tableau, uma plataforma *online* para criação avançada e flexível para implementação de infográficos. Os dados do Ideb⁵ foram coletados entre os anos de 2007 e 2017. Selecionou-se para análise seis escolas participantes de Torneios de Robótica, além de seis escolas que não participaram dos torneios no respectivo período. Nesta pesquisa o nome das escolas selecionadas para o presente estudo não será divulgado, por questões éticas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

(83) 3322.3222⁵Disponível em: < <http://inep.gov.br/consulta-ideb> > Acesso em: 13/08/2018.

Nesta seção apresentamos os infográficos gerados. O primeiro infográfico gerado no *Tablou* está representado a seguir na Figura 2, e apresenta a média do Ideb entre as escolas participantes do Torneio de Robótica Júnior (TRJ):

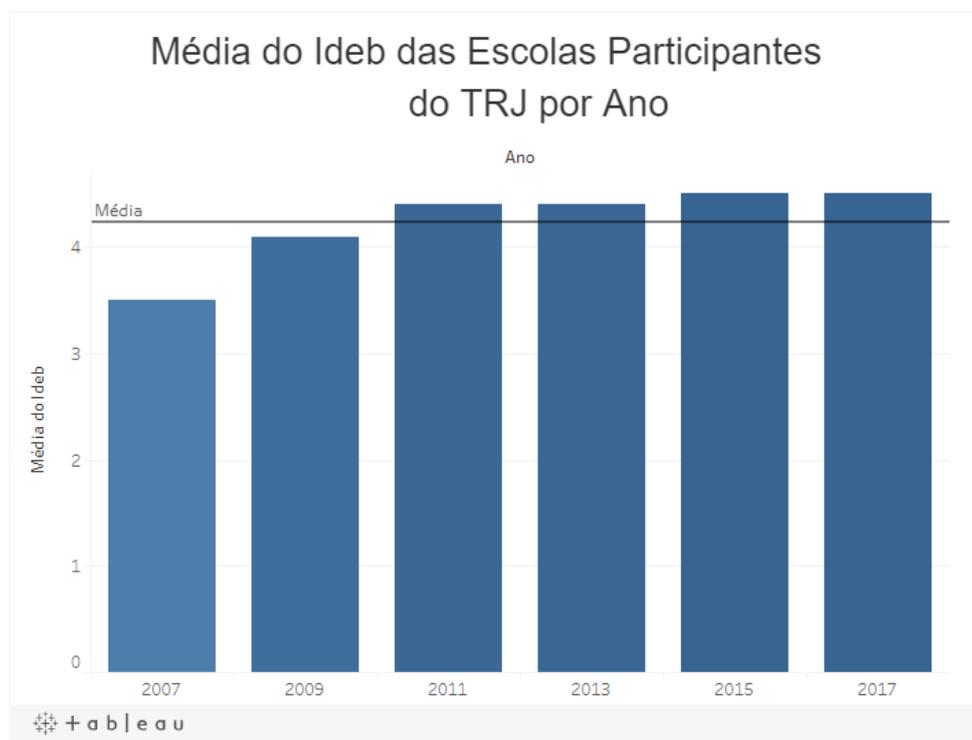


Figura 2: Infográfico⁶ da Média do IDEB das Escolas Participantes do Torneio de Robótica.
Fonte: Elaborado pelos autores.

Ao analisarmos o infográfico acima, é possível identificarmos que o entre os anos de 2007 e 2009, as escolas participantes encontravam-se abaixo da média. Como os Kits de Robótica Educacionais estavam sendo entregues neste período, é possível inferirmos que as escolas se encontravam em um processo de apropriação das novas tecnologias que estavam chegando à escola.

Conforme Sancho (2006), a inserção tecnológica requer além de uma infraestrutura adequada, a formação e capacitação de docentes, para que possam realizar a mediação do processo de conhecimento de modo adequado. A pesquisa realizada por Oliveira (2015) em Escola Pública da Paraíba, identifica a importância da formação de professores para uso da RE em sala de aula, ao considerar que práticas inovadoras podem mobilizar o potencial de aprendizagem.

O infográfico a seguir apresenta um comparativo do IDEB obtido (barras azuis) com a meta planejada anteriormente (barras laranjas). Conforme os dados apresentados é possível

(83) 3322.3222⁶ O Infográfico interativo está disponível em: <https://tinyurl.com/media-ideb-TR>

perceber que em todos os anos o IDEB obtido é igual ou maior do que a meta planejada, o que significa um resultado muito positivo.

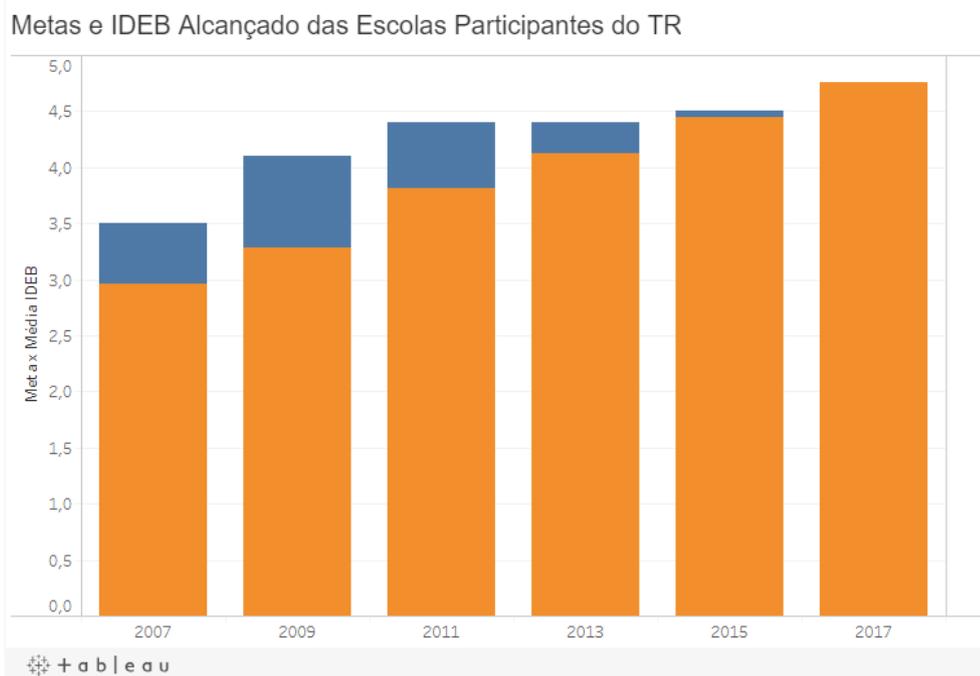


Figura 3: Infográfico⁷ da Média do IDEB Obtido e a Meta das Escolas Participantes do Torneio de Robótica.
Fonte: Elaborado pelos autores.

Com o objetivo de verificar se a participação do Torneio de Robótica (TR) contribuiu para o aumento do índice do IDEB, foi construído um infográfico comparando o desempenho médio obtido através do IDEB de seis escolas não participantes com seis escolas participantes do TR. A lista das escolas participantes foi obtida através de consulta ao site da Secretaria de Educação de João Pessoa, o qual apresentou o nome de dez escolas, todavia, nem todas as escolas participantes possuíam informações suficientes sobre o desempenho do IDEB, no site do INEP, portanto, quatro escolas não foram selecionadas para análise, restando apenas seis. As escolas não participantes de Torneios de Robótica, selecionadas para o presente estudo, foram escolhidas de forma aleatória, cujo único requisito era possuir os dados do IDEB de 2007 a 2017.

O terceiro infográfico apresentado a seguir na Figura 4, ilustra a média do desempenho obtido no IDEB entre os dois grupos de escolas. A linha laranja representa as escolas participantes e a linha azul as escolas não participantes de Torneio de Robótica. Como pode ser visualizado, quando comparado com outras escolas, os resultados obtidos das escolas

⁷ O Infográfico interativo está disponível em: <https://tinyurl.com/meta-ideb-TR>

participantes apresentam um aumento crescente nos primeiros anos, demonstrando um resultado, sem grandes picos de declínio, alcançando em seguida uma certa estabilidade, como pode ser visto na linha correspondente às escolas participantes do TR.

Comparativo do IDEB Obtido pelas Escolas Participantes e Escolas não Participantes do TR

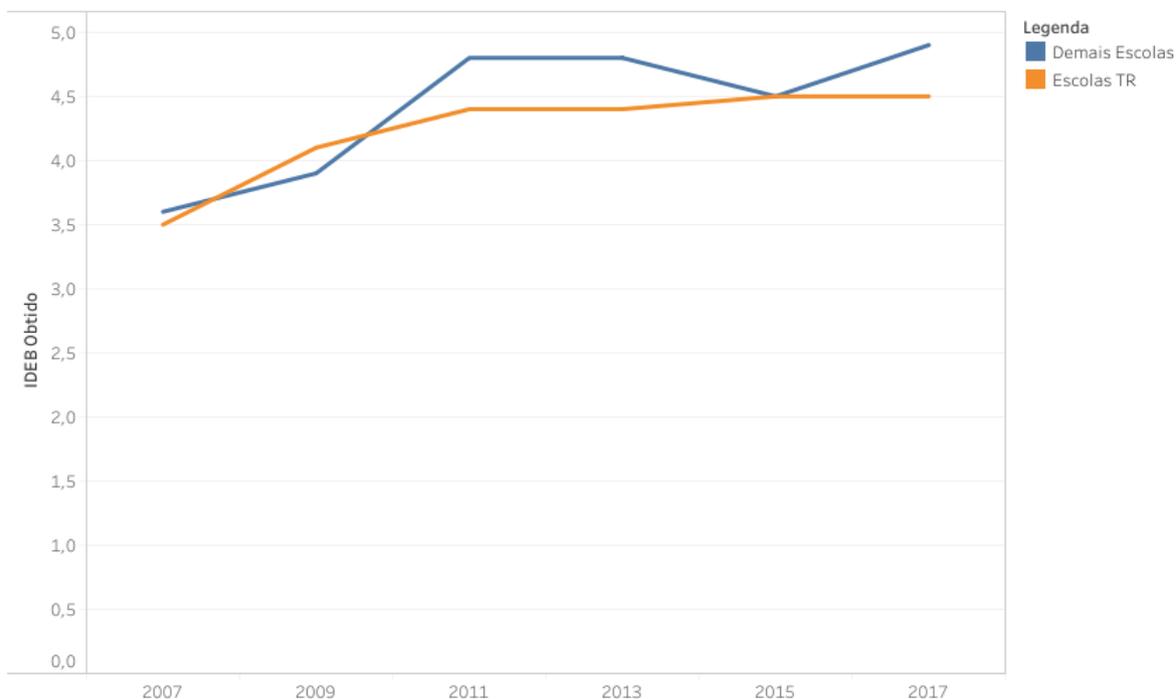


Figura 4: Infográfico⁸ do Comparativo da Média do IDEB obtido pelas Escolas Participantes e Escolas não Participantes do Torneio de Robótica. Fonte: Elaborado pelos autores.

É possível também perceber que o IDEB das demais escolas uma certa variação, embora apresente na maior parte do tempo um aumento crescente, verificamos uma queda entre o período dos anos de 2013 e 2015, atingindo um mesmo índice, contudo, entre 2015 a 2017, as escolas que não participaram do TR demonstram um aumento significativo de 2018 a 2017.

De acordo com o panorama apresentado, a participação das escolas em TR não apresentaram resultados significativos no IDEB, pelo contrário, as escolas não participantes demonstraram valores superiores na maior parte do período analisado, o que podemos inferir que a participação em TR, não se constitui de um fator determinante para elevação do IDEB no município analisado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

⁸ O Infográfico interativo está disponível em: <https://tinyurl.com/comparacao-escolas-ideb>

A presente pesquisa percorreu junto a um objetivo maior, analisar o papel dos Torneios de Robótica (TR) e seus contributos no processo de construção do conhecimento, a partir de uma reflexão sobre a inserção de novas tecnologias na escola e as diversas formas como a Robótica é utilizada em escolas públicas do Município de João Pessoa - PB.

Com base na construção, visualização e análise dos infográficos gerados por meio dos dados do IDEB, entre os anos de 2007 a 2017, identificamos que os TR não apresentam características determinantes para elevação do IDEB, embora as escolas tenham apresentado um índice na maioria do período acima da meta estabelecida.

Ao compararmos o desempenho de seis escolas participantes e não participantes de TR no respectivo período, verificou-se que as escolas participantes dos TR não se destacam quanto ao seu respectivo Ideb ao longo do tempo.

Entendemos ainda o importante papel da atividade prática com robôs, a qual pode ter características que podem mobilizar os sujeitos na sala de aula, ampliando as possibilidades de aprendizagem em ambientes não formais, como os TR.

Assim, ao término deste estudo, percebemos a necessidade de considerarmos a singularidade humana e a relação com o saber estabelecida antes de quaisquer utilizações de um novo recurso metodológico ou tecnológico, tendo em vista que o uso da RE outrora era privilégio de poucos alunos de escolas particulares, agora se encontra ao alcance de alunos de classes populares.

Neste estudo, partimos de um olhar macro, no que concerne aos dados do IDEB, entretanto, as conclusões obtidas no estudo sugerem o desenvolvimento de novas investigações que versem sobre esta temática. Indicamos algumas, como desdobramentos do trabalho. Uma problemática a ser discutida trata-se da formação inicial e/ou continuada de professores para o uso da RE para aprendizagem formal no ambiente escolar.

A questão das políticas e práticas curriculares é um tema ainda pouco explorado e com isso requer investigações. Embora a RE tenha sido inserida nas escolas, ainda não existe uma proposta de inserção curricular desta ferramenta, e nesse contexto, cabe alguns questionamentos: sua real implantação existe? Ou seu uso será transformado em um modismo pedagógico?

Por fim, oriundos desse tema, além das sugestões elencadas, outros estudos podem surgir, tendo em vista que o campo de pesquisa sobre RE no âmbito nacional ainda é um tema recente, e nesse contexto, revela-se um campo científico fértil a ser explorado, refletido e problematizado sob diferentes tendências teórico - metodológicas.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/MEC – Brasil e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

ALTIN, H.; PEDASTE, M. Learning approaches to applying robotics in science education. **Journal of Baltic Science Education**, v. 12, n. 3, 2013, p. 365-377.

AROCA, R. V. **Plataforma robótica de baixíssimo custo para robótica educacional**. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.

BENITTI, F. B. V. Exploring the educational potential of robotics in schools: a systematic review. **Computers & Education**, v. 58, i. 3, 2012, p. 978-988.

BRASIL, Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Linguagens, Códigos e suas tecnologias. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, 2006.

CAMPOS, F. R. **Currículo, Tecnologias e Robótica na educação Básica**. Tese (Doutorado em Educação: Currículo) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC-SP, São Paulo, 2011.

CASTRO, V. G. **RoboEduc: Especificação de um Software Educacional para ensino da Robótica às crianças como um ferramenta de inclusão digital**. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

CHELLA, M. T. **Ambiente de Robótica para Aplicações Educacionais com o Super Log**. 100p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

D'ABREU, J. V. V.. **Integração de dispositivos Mecatrônicos para ensino-aprendizagem de conceitos na área de automação**. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

GRAY, D. E. **Pesquisa no mundo real**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

LABEGALINI, A. C. **A construção da prática pedagógica do professor: O uso do LEGO/ROBÓTICA na sala de aula**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2007.

MARCHAND, D. **La Robotique Pédagogique! Ça existe?** Le Bulletin de L'epi. N°65. P. 119-123, 1991.

MATTAR, J. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

OLIVEIRA, E.S. **Robótica Educacional e Raciocínio Proporcional: uma discussão à luz da Teoria da Relação com o Saber**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, Paraíba, 2015.

ORTOLAN, I.T. **Robótica Educacional: Uma Experiência Construtiva**. 110p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

PAPERT, S. **Mindstorms: children, computers, and powerful ideas**. New York: Basic Books, Inc., 1980.

PAPERT, S. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Tradução Sandra Costa. Porto Alegre: Artmed, 2008. Tradução de: Children's Machine: rethinking School in the Age of the Computer.

PERALTA, D. A. et al. Relação de autoria com o conhecimento: robótica como prática pedagógica de intervenção em casos de dificuldade de aprendizagem. In: **XIV Conferência Interamericana de Educação Matemática**. Chiapas, México, 2015.

PETRY, P. P. **Processos cognitivos de professores num ambiente construtivista de robótica educacional**. 174p. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.

PIOVESAN, A.; TEMPORINI, E. . **Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública**. Revista Saúde Pública, v. 29, 1995.

RIBEIRO, C. R. **Robô Carochinha: Um estudo qualitativo sobre a robótica educativa no 1º ciclo do ensino básico**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Minho, Braga, 2006.

SANCHO, M. J. **De tecnologias da informação e Comunicação a recursos educativos**. In: SANCHO, M. J. ; HERNÁNDEZ, F. (Org.) *Tecnologias para transformar a educação*. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SANTOS, C. F. **Um Estudo sobre Robótica Educacional usando Lego Mindstorms**. 166p. Dissertação (Mestrado em Informática) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2005.

SILVA, A. A. R. S. **Robótica e Educação: Uma possibilidade de Inserção Sócio-Digital**. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

SOUZA, A. M. M.; DEPRESBITERIS, L.; MACHADO, O. T. M. **A mediação como princípio educacional: bases teóricas das abordagens de Reuven Feurstein**. São Paulo: Editora Senac, 2004.

VYGOTSKY. **El desarrollo de los procesos psicológicos superiores.** Barcelona: Crítica, 1979.

ZILLI, S. **Apostila de Robótica Educacional. Expoente Informática.** Curitiba: Gráfica Expoente, 2002.