

Uma análise sobre o desempenho das equipes na 1ª etapa de uma Olimpíada de Robótica Educativa Livre

An analysis of the performance of the teams in the first stage of an Open Educational Robotics Olympiad

Alessandra Cristina Rüedell

Universidade de Passo Fundo
137335@upf.br

.....

Marco Antônio Sandini Trentin

Universidade de Passo Fundo
trentin@upf.br

.....

Anderson Antonio Fontana

Universidade de Passo Fundo
152058@upf.br

Resumo

A Universidade de Passo Fundo realiza anualmente uma Olimpíada de Robótica Educativa Livre, para equipes oriundas de escolas da Educação Básica da região. É constituída de quatro etapas e este trabalho diz respeito a primeira etapa desta competição. Durante esta primeira etapa, foi analisado o comportamento dos alunos perante os possíveis erros, comuns em robótica. Era esperado que os alunos, ao se defrontarem com problemas em seus robôs, identificassem a fonte dos mesmos e buscassem uma solução. Previamente e ao longo das tentativas das provas desta etapa, as equipes podiam aprimorar seu aparato robótico visando a melhorar o desempenho referente à tentativa anterior. Durante a realização da mesma, os organizadores da olimpíada realizaram uma avaliação participante com vistas a identificar, nos comportamentos das equipes, atitudes em que demonstravam perceber o erro e a tentativa de saná-lo. Ao final, observou-se que algumas equipes não obtiveram resultado satisfatório nas provas, o que levou a concluir que muitas delas não realizaram, antecipadamente, testes para o aprimoramento do seu aparato robótico, ou seja, não se depararam com os erros antes das provas, para assim solucioná-los com antecedência e em tempo hábil.

Palavras-chave: Aprendizagem por ensaio e erro. Robótica pedagógica. Tecnologia educacional.

Abstract

An Open Educational Robotics Olympiad is held annually at the University of Passo Fundo for teams from secondary education schools in the region. It is comprised of four stages and this article concerns the first stage of this competition. During this stage, the students' behavior was analyzed towards possible errors, common in robotics. It was expected that students, when confronted with problems in their robots, would identify the source of the problem and seek a solution. Previously and throughout the trials of this stage, the teams would seek to improve their robotic apparatus in order to improve the performance compared to previous attempts. During their performance, the organizers of the Olympiad carried out a participant evaluation in order to identify, in the behaviors of the teams, attitudes in which they demonstrated to perceive errors and attempt to adjust them. In the end, it was observed that some teams did not obtain a satisfactory result in the tests, which leads to the conclusion that many of them did not perform tests in advance, so that their robots were improved, in other words, they did not encounter errors before the tests, to solve them in advance and in a timely manner.

Key words: Learning by testing and error. Pedagogical robotics. Educational technology.

Introdução

A Universidade de Passo Fundo (UPF) desenvolve vários projetos de extensão, oportunizando a seus acadêmicos experiências diversificadas em sua área de atuação, bem como uma excelente oportunidade de novos conhecimentos às pessoas assistidas por esses projetos. Através do projeto Olimpíada de Robótica Educativa Livre, mantido pelo Grupo de Estudo e Pesquisa em Cultura Digital (GEPID), desenvolvem-se competições de robótica com participação de escolas públicas e privadas do município de Passo Fundo/RS e cidades da região há cerca de cinco anos.

Este projeto nasceu do anseio de oportunizar a estudantes do Ensino Fundamental e Médio o contato com a robótica para que, além de despertar neles o interesse por esse tema, também permitir o aprendizado, através dela, de conceitos matemáticos, físicos, eletrônicos, mecânicos e de programação. Também é possível trabalhar a aprendizagem através da descoberta e do erro, como também o aperfeiçoamento nos estudantes do senso de responsabilidade e da habilidade no trabalho em equipe.

Esta ação acontece desde o ano de 2013. Em 2017, a Olimpíada apresentou a sua quinta edição, composta de quatro etapas, contando com a participação de dez equipes de cinco municípios da região norte do estado do Rio Grande do Sul, envolvendo mais de cinquenta estudantes de escolas públicas e privadas do Ensino Fundamental e Médio.

O objetivo desta pesquisa foi o de investigar o comportamento dos alunos na primeira etapa da competição, pois sabe-se que na robótica a construção e

refinamento do aparato robótico, até ficar pronto e atender as expectativas, geralmente passa por um processo longo de refinamento e aprimoramento. E, muitas vezes, o erro está presente. Desta forma, o presente trabalho apresenta na próxima seção a revisão de literatura, discorrendo a respeito da Robótica educativa e sobre o aprendizado pelo erro. Em seguida, traz a metodologia desenvolvida e que serve como base para tal pesquisa. Na sequência, encontram-se os resultados bem como a discussão a respeito dos mesmos. Para finalizar, são expostas as considerações finais relativas ao trabalho desenvolvido.

Robótica educativa e a possibilidade do aprendizado pelo erro

Apesar de ainda pouco difundida no Brasil, a Robótica Educativa vem ganhando espaço nas escolas, principalmente nas instituições particulares, mas aos poucos tem conquistado adeptos, também, na rede pública. Tendo em vista que,

A robótica educacional é voltada a desenvolver projetos educacionais envolvendo a atividade de construção e manipulação de robôs, mas no sentido de proporcionar ao aluno mais um ambiente de aprendizagem, onde possa desenvolver seu raciocínio, sua criatividade, seu conhecimento em diferentes áreas, a conviver em grupos cujo interesse pela tecnologia e inteligência artificial é comum a todos (CASTILHO, 2008, p. 04, apud MALIUK, 2009, p. 35).

Conscientes dos possíveis benefícios de sua utilização, influenciando positivamente no aprendizado dos estudantes, que se motivam e se envolvem nas atividades propostas,

Nota-se que a Robótica pode proporcionar uma interação com os usuários, tratando-se de jovens educandos; esse processo pode acontecer de forma mais acelerada, mesmo de forma oculta, conseguindo ainda relacionar-se com as demais áreas do conhecimento e do saber, sobressaindo inúmeros benefícios dela. Existem trabalhos e atividades envolvendo robôs, contribuindo expressivamente com a aprendizagem, como o sistema Lego Mindstorms, pois permitem aos alunos compreenderem com maior facilidade os assuntos abordados em sala de aula, por meio da proposta de atividades que possibilitam “instigar”, “tocar”, “descobrir” a Robótica como uma metodologia de inserção na disciplina ou curso. Visa-se com isso, também, a trabalhar o emocional do aluno, o qual, por sua vez, consente e se motiva para buscar o melhor entendimento do assunto abordado (CORREIA, 2008, apud GUEDES, 2010, p. 202).

O melhor aprendizado construído através do uso da robótica educativa no ensino, como afirmam os autores, deve proporcionar ao estudante poder planejar, construir, testar e melhorar as funcionalidades e a programação do robô. Caso realmente compreenda o que está construindo, ele pode presumir o que fará, pois

Apenas conhecendo o funcionamento do dispositivo e tendo claro o objetivo a ser alcançado por ele, é que o aluno pode prever a ação, planejar, ou melhor, programar o robô, e pode, em seguida, testar o que foi planejado. Na tentativa de implementar um sistema inteligente e autônomo, o aluno procura nas suas ações anteriores a condição de sequência do seu planejamento (MALIUK, 2009, p. 37)

Nestas experimentações e tentativas direcionadas, o aluno se expõe a uma das várias contribuições que a robótica educativa propicia, que é a possibilidade da aprendizagem pelo erro. Na robótica, a construção e refinamento do aparato robótico, até ficar pronto e atender às expectativas iniciais, geralmente passa por um processo longo de refinamento e aprimoramento. E, na maioria das vezes, o erro está presente. E, para sanar esse problema, é preciso identificar e compreender porque ocorreu o erro, para que se procure uma solução para o problema encontrado, pois sabe-se que

Quando o próprio consegue identificar o erro e corrigi-lo, acontece aprendizagem. Cabe ao professor interpretar o seu significado, formular hipóteses explicativas do raciocínio do aluno, para poder orientá-lo. A orientação por parte do professor deve atender a certos aspectos, como seja, não identificar o erro, nem tão pouco corrigi-lo, mas sim questionar ou apresentar pistas de orientação da ação a desenvolver pelo aluno que o leve à identificação e correção do erro (SANTOS, 2002, p. 3).

No Construtivismo, defendido principalmente por Jean Piaget (1896-1930), o erro é evidenciado como uma oportunidade para construção de conhecimento, visto que a imprecisão encontrada nas soluções dos estudantes pode ser caracterizada como uma etapa da aprendizagem. Segundo Francisco Júnior, Vasques e Francisco (2010), a Robótica Educativa possibilita ao professor, assim como ao estudante, analisar toda a construção do protótipo, todo pensamento utilizado para tal elaboração, considerando que geralmente na robótica é necessário realizar refinamentos e aperfeiçoamentos, ou seja, a probabilidade de se deparar com problemas no projeto que está sendo desenvolvido é alta, visto que, ainda segundo o autor, “nesse ambiente pedagógico errar não é um beco sem saída, ao contrário, significa pensar, descobrir uma outra via para se alcançar a concretização do projeto”.

Também, segundo Bachelard (1996), não se deve analisar o erro como algo negativo, pois esta é a possibilidade de se reconhecer as próprias limitações, é uma etapa da superação dos obstáculos epistemológicos, enfim, uma oportunidade de aprendizagem. Ainda, segundo o autor, os questionamentos sobre os erros influenciam na construção do conhecimento científico, pois este se dá através da retificação dos erros.

Ao se deparar com um problema, um erro, tal situação deve levar a uma reflexão a respeito desta determinada situação e, conseqüentemente, um repensar e uma ação com vistas a sanar tal problema. O erro passa a servir de aprendizado para o estudante na medida em que ele deva compreender o motivo que está ocasionando tal problema para, a seguir, colocar seus conhecimentos em prática com vistas a solucionar o entrave e fazer com que o robô funcione conforme o esperado.

A primeira etapa da V Olimpíada de Robótica

O projeto Olimpíada de Robótica Educativa Livre foi criado visando a desenvolver atividades relacionadas à robótica, diretamente com estudantes. O mesmo vem sendo realizado anualmente desde o ano de 2013, sendo que em 2017 a Olimpíada apresentou sua quinta edição composta de quatro etapas,

contando com a participação de dez equipes de cinco municípios da região norte do estado do Rio Grande do Sul, envolvendo mais de cinquenta estudantes de escolas públicas e privadas, do ensino fundamental e médio.

Na primeira etapa da competição, composta por três provas, cada equipe deveria confeccionar o seu próprio robô, utilizando apenas os componentes eletrônicos disponibilizados a eles pelo grupo de pesquisa organizador da competição, sendo eles parte de um leitor de CD/DVD com motor; um eixo pronto e fixado; *switch* (Interruptor); uma bateria 4.2 V; carregador e fios (Figura 1). Foi disponibilizado um vídeo (disponível em: <https://youtu.be/yDKXWRQgEcl>) para auxílio na construção do robô. Durante a prova o robô poderia usar somente uma bateria, sendo que no dia do evento a equipe teve direito a fazer apenas uma substituição durante as provas, por uma bateria reserva fornecida pela organização da competição. Nesta etapa, em particular, enfatizou-se a utilização de material reciclado, em especial sucata eletrônica.

Figura 1 – Materiais disponibilizados para confecção do robô



Fonte: Próprios autores (2017)

Para a realização das provas, o robô precisou seguir as seguintes especificações: ter no mínimo três apoios no solo contendo ao menos uma roda com tração; possuir um gancho para puxar determinado objeto, o qual deveria estar na parte superior do robô para permitir o encaixe de uma corrente ou cordão. Para a confecção do mesmo não foi imposta nenhuma outra exigência e a estética do carrinho poderia conter componentes diversos, oportunizando a criatividade da equipe.

Essa etapa visou a preparar os estudantes no desenvolvimento de características desejáveis em equipes que trabalham com robótica, tais como o trabalho em grupo, a responsabilidade, a cooperação, o planejamento, a tomada de decisões e o respeito mútuo, ressaltando a seriedade da competição. Buscou-se também desenvolver nos estudantes a capacidade de pensar e solucionar os

desafios encontrados na construção do robô, analisando e refletindo sobre os possíveis problemas que provavelmente poderiam acontecer com o mesmo, através da materialização dos conceitos matemáticos e físicos aprendidos em sala de aula. Essa primeira etapa teve um grau de dificuldade bastante baixo, onde a eletrônica necessária era muito simples e não envolvia o uso de microcontrolador nem programação do mesmo. Foi a primeira vez que essa etapa ocorreu, fruto da identificação, em anos anteriores, das dificuldades encontradas pelas equipes em, além de construir um comportamento desejado para a robótica já citado neste parágrafo, trabalharem com a presença do erro e ações em saná-lo, algo comum na construção de aparatos robóticos.

Este primeiro momento, realizado em uma manhã de sábado, foi dividido em três provas, onde cada uma delas teve o propósito de avaliar o desempenho do robô nas diferentes atividades propostas, levando em conta variáveis como velocidade, força e tração, bem como os conceitos de movimentos circulares, tensão, corrente, acoplamento de polias e engrenagens, entre outros, e que era esperado que fossem identificados pelas equipes.

Primeiramente, os robôs foram desafiados a percorrer, em linha reta, uma pista com aproximadamente quatro metros de comprimento (Figura 2). A avaliação desta prova considerou o tempo em que o robô percorreu a totalidade da pista.

Figura 2 – Pista da primeira prova da primeira etapa



Fonte: Próprios autores (2017)

Na segunda prova, o robô teria que ser capaz de puxar, por todo o comprimento da mesma pista da primeira prova, um objeto de aproximadamente 130 gramas, conectado através de um gancho fixado na parte traseira do robô. Nesta prova a avaliação também deu-se pelo tempo utilizado para completar a prova, no entanto, para aquelas equipes que não conseguiram percorrer a pista em sua totalidade, considerou-se a distância percorrida.

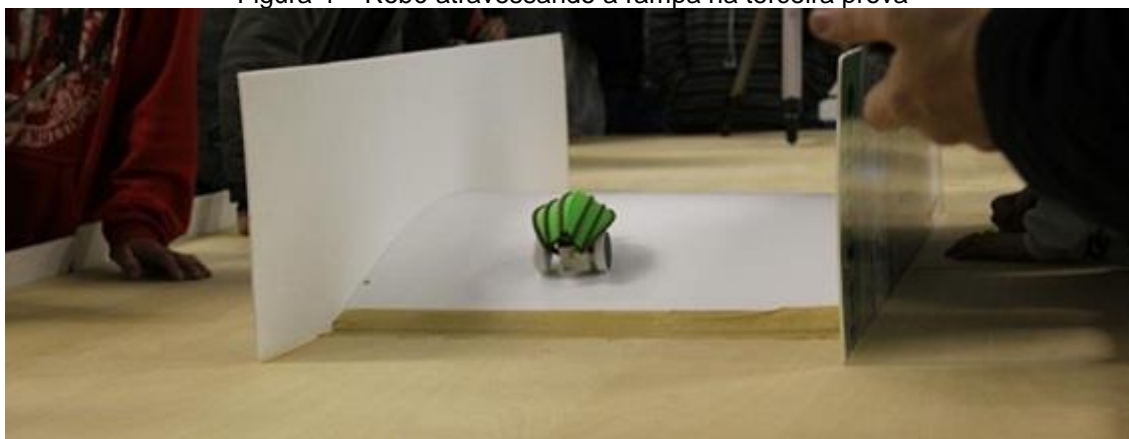
Figura 3 – Robô puxando peso na segunda prova



Fonte: Próprios autores (2017)

Para finalizar, na terceira prova do dia, os robôs deveriam percorrer a mesma distância das provas anteriores, porém havia uma rampa a ser percorrida, construída de chapa de polionda, de aproximadamente 15 centímetros de altura em seu ápice e 90 centímetros de comprimento. Foi congratulada equipe vencedora desta etapa aquela que apresentou melhor desempenho (menor tempo) em um cumulativo das provas.

Figura 4 – Robô atravessando a rampa na terceira prova



Fonte: Próprios autores (2017)

Resultados e discussão

A seguir são apresentados detalhes de cada uma das três provas da primeira etapa da Olimpíada de Robótica Educativa Livre. Será dado destaque aos problemas que as equipes encontraram e a respectiva análise destas situações.

Na primeira prova, que consistia em o robô percorrer uma pista com cerca de quatro metros de comprimento, percebeu-se que algumas equipes enfrentaram dificuldades para fazer o robô atravessar a pista em linha reta, parando nas laterais e assim necessitando de auxílio manual para terminar o trajeto. No entanto, todas completaram a tarefa, sendo realizados acréscimos de tempo para cada vez que as equipes realinhavam manualmente seus robôs, considerando que a forma de avaliação analisou o menor tempo utilizado para

completar o percurso. Isso poderia ser contornado, por exemplo, prendendo em mais pontos o eixo principal das rodas do robô ou cuidando do alinhamento dos dois motores. Isto poderia ser facilmente identificado previamente, se a equipe tivesse realizado testes na escola. No dia da competição, algumas equipes precisaram intervir manualmente no trajeto de seus robôs durante a realização da prova.

Na segunda prova, o mesmo robô teria que puxar, na mesma pista da primeira prova, um objeto de 130 gramas. Algumas equipes enfrentaram dificuldades em arrastar o peso até a linha de chegada, sendo que somente cinco equipes, de um total de dez, conseguiram percorrer a mesma em sua totalidade. Isso se deve ao fato de que estas equipes só tomaram ciência do peso no dia da competição. Para alguns alunos, o peso se mostrou inesperado, apesar de o mesmo estar especificado em diferentes materiais disponibilizados às equipes. Muitas delas trocaram ou removeram alguns componentes das engrenagens ligadas ao motor, focando-se mais na primeira prova, objetivando ganhar velocidade, porém comprometeram o torque do robô para a execução desta prova. Igual à primeira prova, se as equipes que enfrentaram problemas nesta tivessem realizado testes previamente na escola, certamente identificariam esse erro, o analisariam e buscariam saná-lo.

A última prova caracterizou-se como a de maior dificuldade enfrentada pelas equipes, considerando que cinco delas ficaram sem pontuação, quatro delas obtiveram pontuação em apenas uma das duas tentativas e apenas uma das equipes apresentou desempenho considerável em ambas as tentativas. Alguns dos robôs possuíam velocidade considerável para chegar até o início da rampa, mas não obtiveram sucesso na subida, pois o chassi muito baixo não acompanhava a curvatura da mesma, emperrando em sua subida. Alguns outros não tinham torque para percorrer a mesma. Isso se deu, como já citado anteriormente, devido ao fato de que algumas equipes removeram engrenagens visando a maior velocidade, mas perdendo no torque. Outros, ainda, não apresentavam fricção suficiente de suas rodas com a rampa, devido ao material utilizado nas rodas. Algumas equipes adotaram, de última hora, atilhos de borracha para melhorar a fricção em suas rodas plásticas. Mais uma vez, fica evidente que a falta de testes prévios na escola influenciou no desempenho desta prova.

Percebeu-se, de maneira geral, que a maior parte das equipes deu-se por satisfeita em construir o robô e não se preocupou em testá-lo nas condições das diferentes provas, que foram disponibilizadas previamente. Percebeu-se nos estudantes certa frustração com o desempenho de seus robôs, considerando que algumas equipes não concluíram todas as provas com êxito. Notou-se que muitas das equipes focaram apenas na construção dos robôs, sem a preocupação de averiguar se o mesmo conseguiria cumprir todas as atividades propostas. Por exemplo, alguns tinham dificuldade em andar em linha reta. Já outros andavam rápido, mas sem força para puxar o peso ou percorrer a rampa.

Em cada uma das provas foi considerado o melhor resultado de duas execuções. Desta forma, os competidores buscavam melhorar o desempenho na tentativa seguinte, pois nesse momento já conheciam o comportamento de seus robôs na

prova. Na corrida (primeira prova) buscavam uma forma de o mesmo percorrer a maior distância possível do trajeto sem precisar ser redirecionado manualmente, o que implicava em acréscimos no tempo total da prova.

Fica evidente, conforme descrito acima e nos dados apresentados no quadro 1, constituído dos resultados das provas, que o robô (Escola F) que percorreu a pista (prova 1) e a rampa (prova 3) com os menores tempos, não obteve o mesmo sucesso na prova 2, na qual precisava puxar um peso. Da mesma forma, a equipe com melhor desempenho na atividade do peso e segundo melhor na rampa (Escola B), não foi a melhor na corrida (sexta colocação nessa prova), mas sagrou-se campeã da etapa, conforme dados do Quadro 1:

Quadro 1 – Dados considerados do desempenho das equipes nas três provas

| Escola | Prova 1 | Prova 2 | Prova 3 |
|---------------|----------------|----------------|----------------|
| A | 5,6s | 10cm | 0s |
| B | 7,4s | 18s | 6,1s |
| C | 13,5s | 28cm | 0s |
| D | 8,2s | 65cm | 0s |
| E | 8,1s | 0cm | 12s |
| F | 3,7s | 20cm | 3,8s |
| G | 4,2s | 43cm | 15s |
| H | 6,5s | 120cm | 0s |
| I | 6,2s | 60cm | 0s |
| J | 10,6s | 340cm | 16,7s |

Fonte: Próprios autores (2017)

Nota-se também certa dificuldade encontrada pela maioria das equipes em relação à segunda prova, onde somente uma equipe conseguiu percorrer todo o percurso (Escola B). Uma percorreu mais da metade do trajeto, enquanto as demais não conseguiram alcançar um terço da pista de quatro metros. Desta forma, o registro para avaliação da prova foi realizado em segundos para a equipe que completou totalmente a prova, enquanto para as demais considerou-se a distância que o robô percorreu.

A pontuação deu-se de acordo com o desempenho da equipe em cada uma das provas, sendo que a equipe vencedora da etapa em questão (Escola B) obteve o sexto melhor tempo na primeira prova, somando cinco pontos, o melhor desempenho na Prova 2 e o segundo melhor tempo na Prova 3, somando mais dez e nove pontos, respectivamente, assim justificando a pontuação vinte e quatro, como vemos no Quadro 2:

Quadro 2 – Pontuação individual nas provas e somatório.

| Escola | Prova 1 | Prova 2 | Prova 3 | Somatório |
|--------|---------|---------|---------|-----------|
| A | 8 | 2 | 0 | 10 |
| B | 5 | 10 | 9 | 24 |
| C | 1 | 4 | 0 | 5 |
| D | 3 | 7 | 0 | 10 |
| E | 4 | 1 | 8 | 13 |
| F | 10 | 3 | 10 | 23 |
| G | 9 | 5 | 7 | 21 |
| H | 6 | 8 | 0 | 14 |
| I | 7 | 6 | 0 | 13 |
| J | 2 | 9 | 6 | 17 |

Fonte: Próprios autores (2017)

Analisando o Quadro 2, fica mais evidente a não regularidade no desempenho dos robôs nas provas, que apresentam notas muito variadas entre si. Apenas há a exceção da Escola C que possui toda pontuação abaixo de cinco (metade da nota total possível). Evidenciam-se ainda as Escolas H e I, que conquistaram uma colocação relativamente boa nas Provas 1 e 2, mas não conseguiram concluir a Prova 3, zerando a mesma. Há nestas situações a percepção da falta de preparação prévia para a realização dos objetivos propostos, o que pode ser evidenciado no dia da competição.

Considerações finais

O presente trabalho buscou ressaltar as potencialidades da utilização da robótica educativa, da possibilidade do aprendizado pelo erro, bem como, se não utilizada da maneira correta, pode não atender aos resultados esperados. Percebeu-se muita motivação das equipes na participação da Olimpíada e no transcorrer das provas. No entanto, nota-se que um empenho nas mesmas proporções não foi aplicado no momento prévio, quando da construção do robô, de analisar quais seriam os obstáculos a serem superados pelos aparatos robóticos.

A descrição das provas, com todos seus detalhes (dimensões da pista, rampa e peso do objeto a ser arrastado), foi informada a todas as equipes no dia da distribuição dos materiais, com antecedência de um mês. Também foi dado a cada equipe um material impresso com todos os detalhes desta etapa e informado que constavam no *website* da Olimpíada todas essas especificações. No entanto, percebeu-se que a maioria das equipes construiu o robô, mas não se preocupou em testá-lo, simulando as condições da prova. Não ficou evidente se as equipes realizaram previamente o refinamento e aprimoramento esperado na construção de aparatos robóticos. Acredita-se que se o tivessem feito, muitas delas certamente teriam se deparado com o problema (erro) antecipadamente, tomariam medidas corretivas e, conseqüentemente, teriam um melhor desempenho na etapa. No entanto, notou-se que os alunos obtiveram bons resultados quanto ao desenvolvimento das habilidades esperadas de uma

equipe de robótica, tais como trabalho em grupo, cooperação e tomada de decisões, principalmente ao precisarem realizar ajustes entre uma tentativa e outra.

Assim sendo, considerou-se esta etapa como uma preparação das equipes para as provas seguintes, visando a desenvolver nos estudantes o entendimento e valorização do trabalho em grupo, bem como o planejamento e a responsabilidade necessária em cada uma das etapas, com antecedência, testes e aprimoramentos. Desta forma, avaliamos de forma positiva a utilização da robótica educativa pois, através dela é possível despertar nos discentes as percepções acima citadas, vivenciando experiências que lhes proporcionem a construção de aprendizados e valores.

Referências

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

FRANCISCO JÚNIOR, Nacim Miguel; VASQUES, Carla K.; FRANCISCO, Thiago Henrique Almino. Robótica Educacional e a Produção Científica Na Base De Dados Da Capes. **Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID)**, 19 f, 4 jul. 2010. Disponível em: <<http://www.ujaen.es/revista/reid/revista/n4/REID4art2.pdf>>. Acesso em: 06 set. 2017.

GUEDES, Aníbal L; KERBER, Fábio Matias. Usando a robótica como meio educativo. **Unoesc & Ciências – ACET**, Joaçaba, v. 1, n. 2, p. 199-208, jul./dez. 2010. Disponível em: <http://editora.unoesc.edu.br/index.php/acet/article/viewFile/164/pdf_78> Acesso em: 15 set. 2017.

MALIUK, Karina Disconsi. **Robótica educacional como cenário investigativo nas aulas de matemática**. 2009. 91 f. Dissertação (Mestrado em em Ensino de Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/17426>>. Acesso em: 28 set. 2017.

SANTOS, Leonor. **Auto-avaliação regulada: porquê, o quê e como?**. Avaliação das Aprendizagens. Das concepções às práticas, p. 75-84, 2002. Disponível em: <[http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4884/1/Santos \(2002\).pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4884/1/Santos%20(2002).pdf)>. Acesso em: 14 nov. 2017.

Submetido em 06/03/2018.
Aceito em 23/08/2018.

