

A ROBÓTICA COMO FERRAMENTA INTERDISCIPLINAR NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Milena Molitor

UTFPR- Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Londrina

E-mail: mihmolitor@hotmail.com

Claudete Cargnin

UTFPR- Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campo Mourão

E-mail: cargnin@utfpr.edu.br

Resumo

Esse relato descreve um projeto no qual a robótica educacional foi utilizada como uma ferramenta tecnológica com aplicabilidade nas aulas de matemática com uma abordagem interdisciplinar. A atividade detalhada - o robô girassol - foi realizada em uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola privada no interior de São Paulo. Os resultados indicaram que a robótica educacional pode ser usada como um instrumento motivador e aliado para ensinar os conceitos matemáticos, assim como para ampliar habilidades ímpares como a troca de experiência, o trabalho cooperativo para as resoluções das situações propostas, a busca por pesquisas, desenvolve o pensamento crítico e investigativo dos estudantes, e ainda desenvolve o olhar em diversas perspectivas ao objeto estudado. Para o caso do robô girassol, o artigo indica perspectivas interdisciplinares de trabalho para ciências, geografia, língua portuguesa, história e arte, além da própria Matemática.

Palavras-chave: Tecnologia. Robótica. Matemática. Interdisciplinaridade.

Introdução

O ensino de matemática nas escolas e a sua eficácia é discutido a todo o momento em eventos e pesquisas acadêmicas. Para tanto, tem-se buscado metodologias que auxiliem no processo de ensino-aprendizagem que despertem a atenção dos estudantes. Um instrumento educacional que se destaca como mecanismo pedagógico e didático favorável a diversos temas no âmbito educacional é a tecnologia. No contexto desse artigo falamos da robótica.

Segundo Gomes (2010), a robótica vem trazendo grandes transformações em nossa sociedade, seja por extinguir trabalhos ou criar outros como na medicina, nas guerras, no uso das tecnologias, no uso doméstico e, ainda, o emprego de robôs no chão industrial para realizar atividades repetitivas e de precisão e, por estar presente nessas e em outras funções, a robótica tem se tornado uma ciência interdisciplinar na educação. Nesse aspecto, Fazenda (2013, p.147) elucida que a interdisciplinaridade não é um modismo e sim “uma possibilidade,

quando refletida, pensada, envolvente, investigada em conjunto e intuída em muitos momentos” para resolver o mundo.

No presente relato, descrevemos uma atividade desenvolvida com a ferramenta Robótica Educacional, um instrumento de ensino-aprendizagem no componente curricular de matemática, por meio da interdisciplinaridade. Que têm como objetivo ampliar o olhar dos educadores quanto ao uso de ferramentas diferenciadas nas aulas de matemática como a robótica educacional e suas contribuições, e principalmente estimular a relação interdisciplinar entre os professores, mostrando que uma montagem (robô) serve de apoio e estudo em diversas áreas da educação.

Tecnologia, robótica, matemática e a interdisciplinaridade

As TICs - Tecnologia da Informação e Comunicação - vêm sendo discutidas em muitos encontros de educação como uma alternativa para a ampliação e construção do conhecimento dentro das salas de aulas. Ainda vista, como um recurso que auxilia o professor, alavanca a construção do conhecimento, e transforma a sala de aula em um ambiente mais favorável para os estudantes, conforme Oliveira et al (2015) esclarece:

As TIC possibilitam a adequação do contexto e as situações do processo de aprendizagem às diversidades em sala de aula. As tecnologias fornecem recursos didáticos adequados às diferenças e necessidades de cada aluno. As possibilidades constatadas no uso das TIC são variadas, oportunizando que o professor apresente de forma diferenciada as informações. Por meio das TIC, disponibilizamos da informação no momento em que precisamos, de acordo com nosso interesse. O termo TIC é a junção da tecnologia ou Informática com a tecnologia da comunicação, a Internet é um ensinamento claro disso. As TIC quando são utilizadas, melhoraram o processo de ensino, pois criam ambientes virtuais de aprendizagem, colaborando com o aluno na assimilação dos conteúdos. O computador e a Internet atrai a atenção dos alunos desenvolvendo neles, habilidades para captar a informação. Essa informação manifesta-se de forma cada vez mais interativa e cada vez mais depressa, que os envolvidos no processo de ensino, muitas vezes, não conseguem assimilar. (OLIVEIRA et al, 2015, p. 78).

Em todo contexto educacional, segundo Brasil (1998), as TIC, além de um veículo de informações, possibilitam os múltiplos reflexos, como na cognição e na atuação humana sobre o meio e sobre si mesmo. Brasil (1998) destaca que a utilização de produtos de informação gera novas formas de produção do conhecimento. Nesse sentido Moran (2012) ressalta:

O uso das TIC na escola auxilia na promoção social da cultura, das normas e tradições do grupo, ao mesmo tempo, é desenvolvido um processo pessoal que envolve estilo, aptidão, motivação. A exploração das imagens, sons e



movimentos simultâneos ensinam aos alunos e professores oportunidades de interação e produção de saberes. (MORAN, 2012, p.13)

Como recurso didático tecnológico, pode-se sugerir a utilização de programas de criação, edição e exibição de apresentações gráficas, uso de softwares diversos, aplicativos didáticos, e-books, jogos educacionais, produção de filmes, criação de sites, robótica educacional. Enfim, alguns materiais que auxiliem no interesse dos estudantes como uma construção do conhecimento mais atraente do que o uso do canetão e da lousa ou do quadro e giz.

A robótica é abordada por Mill (2013) como um funcionamento de máquinas, que realiza tarefas complexas ou repetitivas por meio de uma programação pré-estabelecida pelo manuseio humano. As tecnologias e os robôs tem um papel de oferecer benefícios à humanidade. O autor afirma que com qualquer experiência com a robótica educacional obtemos resultados positivos interessantes, quanto à autonomia, o trabalho em grupo, a troca de experiência, o aperfeiçoamento dos conhecimentos prévios, entre outros aspectos.

Destacamos aqui a utilização da robótica educacional, conforme Gomes (2010):

Um ambiente interligado com as novas tecnologias elencando algumas vantagens nesse sentido: Familiarização com novas tecnologias; Contextualização do conteúdo com a aplicação real do problema proposto; Aplicabilidade de conceitos e termos matemáticos, ou não, na prática; Resolução de problemas visando à autonomia do aluno; Retomada e análise dos resultados. (GOMES, 2010, p. 209).

Pensando nessa pluralidade de interações que a robótica educacional nos oferece, a relação entre as disciplinas tradicionais caminha das simples soluções a soluções de problemas complexos. “Essa ‘interdisciplinaridade singela’ é importante para que os alunos aprendam a olhar o mesmo objeto sob perspectivas diferentes”. (BRASIL, 2000, p. 76).

Neste trabalho, procuramos ressaltar a importância de maletas da robótica durante aulas práticas do componente curricular de matemática em interação com outros componentes curriculares.

A exploração de conceitos matemáticos pela robótica é sugerida por Rodarte (2014), que ressalta que essa ferramenta é uma forte aliada ao processo de ensino e aprendizagem na matemática. Ela auxilia o professor em sala de aula em seu lado lúdico, levando os alunos a aprenderem pelo desafio de dominar os recursos e construir seu próprio conhecimento.

Maliuk (2012) utilizou da robótica educacional como um recurso pedagógico e estudou ângulos por meio do movimento de rotação de um carrinho com dois motores independentes, e abordou também a construção de uma balança de pratos para iniciar o



conteúdo de equações: construção e resolução. Martins (2012) empregou a robótica para trabalhar com os alunos do 7º e 8º ano do Ensino Fundamental, destacando a simetria, noção de proporção, medidas, frações, multiplicação e divisão de números inteiros, ambos desenvolveram as atividades em escolas de Porto Alegre.

Robótica nas aulas de matemática¹

Com o objetivo de tornar as aulas de matemáticas mais atrativas e intensificar os conceitos matemáticos, propus aos estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola privada a utilização das maletas da robótica educacional, disponível na instituição.

Sugeri, então, a divisão dos trinta e dois alunos em cinco grupos, em seguida, fomos ao laboratório de informática pesquisar temas transversais que envolvessem conceitos matemáticos, a construção de um robô e a interdisciplinaridade entre as disciplinas. Os projetos escolhidos pelos estudantes foram: Robô equilibrista, Robô Girassol, Robô com sensor de cor, Robô com sensor de parada e o Robô: cesta contadora.

Para iniciarmos os trabalhos com a robótica, os próprios estudantes já se subdividiram dentro dos grupos para exercer algumas tarefas que contemplam, por exemplo: programadores: responsáveis pela programação do robô; organizadores: responsáveis pela separação e organização das peças; montadores: responsáveis pela construção do robô; apresentadores: responsáveis pelas pesquisas e contextualização do robô; e por fim, todos buscaram temas referentes à interdisciplinaridade que poderiam ser explorados pelo robô produzido. Essa organização coletiva em prol de um objetivo comum nos remete à aprendizagem cooperativa, sobre a qual Silva, Salazar e Poças (2015, p.488) expõem:

A aprendizagem cooperativa é concebida como uma estratégia pedagógica que privilegia uma aprendizagem personalizada e que potencia o sucesso educativo não só individual mas também coletivo. É conseguida através da cooperação de todos os membros do grupo, em que o desempenho de cada um influencia e é influenciado pelo desempenho do Outro.

O projeto que se destacou na turma foi o robô Girassol, pelos conhecimentos matemáticos e a interdisciplinaridade explorada. É essa atividade que vou detalhar nesse

¹ Nesta parte do texto, optamos por escrever na primeira pessoa, por ser tratar de um relato ocorrido na sala de aula da primeira autora.

relato. O Robô girassol chamou a atenção do grupo por ser a construção de uma flor bonita: O girassol. A construção do robô levou a turma estudar e pesquisar muitos conteúdos, alguns matemáticos e outros não. Veja no quadro 1, os conteúdos que foram pesquisados e abordados pelos estudantes durante a apresentação do seu robô, que aconteceu em uma feira de exposições da escola. Durante esse momento, os estudantes demonstravam e explicavam (Figura 1 e Figura 2) aos demais alunos como, por exemplo, o uso das sementes pode beneficiar a alimentação humana e as características fundamentais da construção e montagem do robô.

Quadro 1: Conteúdos abordados com a construção do robô

Conteúdos		
<u>Robótica</u>	<u>Matemática</u>	<u>Interdisciplinar</u>
- Como construir o robô com as peças;	- Sequência de Fibonacci;	<u>Ciências:</u> fototropismo e geotropismo; O uso das sementes: aplicabilidade para a alimentação e para fins medicinais;
- Realizar a programação do robô;	- Número phi (áureo);	<u>Geografia:</u> Agricultura do girassol.
- Como utilizar o sensor de cor;	- Rotações e ângulos;	
- Simular o fototropismo utilizando o robô;	- Simetria;	
	- Sequências numéricas;	
	- Velocidade programada das voltas;	
	- Formas geométricas que constituem o robô, como: círculos, retângulos, quadrados, entre outros;	

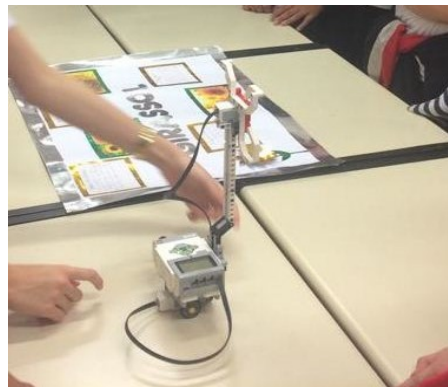
Fonte: Arquivo pessoal das autoras.

Figura 1: Robô Girassol A



Fonte: Arquivo pessoal das autoras.

Figura 2: Robô Girassol B



Fonte: Arquivo pessoal das autoras.

Em uma das falas dos estudantes durante a apresentação para os demais colegas na feira de exposições, pude observar o resgate e até mesmo a ampliação da construção do conhecimento matemático, pois, a aluna A, pronunciou: *“No interior do girassol há duas séries de sementes formando uma sequência, essa é a sequência de Fibonacci, ela acontece quando os números seguem a soma de seus antecessores. Essa sequência dá origem a razão áurea, que quanto mais se avança nessa sequência mais se aproxima do número ϕ (phi)”*.

A sequência de Fibonacci é uma sequência de números naturais, que se inicia com 1 e 1, e cada termo, a partir do terceiro, é a soma dos dois termos anteriores. A sequência leva o nome do matemático do século XIII Leonardo de Pisa conhecido como Leonardo Fibonacci, e é composta pelos números: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34... (OLIVEIRA; CALDAS, 2013, p. 5-6).

Segundo Belini (2015), em 1611 Johannes Kepler observou que a divisão entre um número de Fibonacci e seu antecessor leva ao número ϕ (phi) quando se avança para valores cada vez maiores da sequência de Fibonacci. Os conteúdos abordados acima como, por exemplo, a sequência de números, é estudada no 1º ano do Ensino Médio e expandidos pela progressão aritmética e geométrica. Mas também é aprendida no 8º ano do Ensino Fundamental, voltada para o estudo dos números irracionais, ou seja, da razão observada na sequência de Fibonacci, considerando que a robótica educacional pode “contribuir muito para a aprendizagem e motivação dos alunos em sala de aula em diversos conteúdos curriculares e especialmente no da matemática.” (GOMES et al, 2010, p. 212).

Com a apresentação do grupo do robô girassol, todos os estudantes da turma estudaram vários conceitos matemáticos, além da sequência de Fibonacci e o número de ouro, como por exemplo, ângulos, simetria e construções geométricas: a identificação da simetria em objetos do cotidiano; a simetria: axial e rotacional por meio das figuras; partindo da simetria e do movimento realizado pelo robô observaram os diversos tipos de ângulos existentes bem como suas classificações; com os instrumentos de medida como compasso, régua e transferidor realizaram medições de ângulos como também realizaram a construção de polígonos regulares. Pude abordar sequências numéricas, destacando as operações com números racionais e irracionais; o estudo das formas geométricas que constituíam o robô, lembrando o cálculo de áreas, perímetro e volume.

Alguns conteúdos já tinham sido abordados no início do ano ou até mesmo em outros anos, portanto, nas aulas, após a exposição de todos os robôs, lembramos os conteúdos já vistos, por meio de uma roda de conversa e esquemas (na lousa) com anotações coletivas, e

aqueles que estavam sendo estudados naquele trimestre; os próprios alunos sugeriram listas de atividades que foram realizadas em grupos. Dessa forma, a atividade desenvolvida possibilitou rever os conhecimentos prévios e ampliá-los prazerosamente. Cabe destacar que a interdisciplinaridade, segundo Fazenda (2013), envolve:

A satisfação do aluno em demonstrar algo que ele havia construído - sentíamos um pular latente na escola. Aluno aprendendo com aluno, aluno aprendendo com o professor... É na troca de experiências entre professor-aluno, é na atitude e abertura, sem preconceitos, que o conhecimento será mutuamente importante. (FAZENDA, 2013, p. 71).

Em projetos como esses, o professor trabalha como um orientador das atividades, numa interação conjunta professor-aluno na qual vivenciam uma ação interdisciplinar produtiva, entretanto, como ressaltam Cargnin-Ferreira e Halmeman (2009), para que projetos interdisciplinares alcancem o objetivo proposto, o comprometimento de todos é essencial, especialmente dos professores envolvidos na proposta.

Além dos conteúdos que o grupo abordou, apresento como sugestão outros temas interessantes para explorar a partir da construção do robô girassol. Na matemática, por exemplo, podemos abordar o número irracional quando estudamos a sequência de Fibonacci e o número de ouro e consequentemente os conjuntos numéricos. Como conteúdo interdisciplinar na arte, contextualizar que o número de ouro é encontrado em obras de arte, pinturas, construções arquitetônicas, como um bom exemplo, do pintor Leonardo da Vinci que utilizou da razão áurea para garantir a perfeição da pintura do Homem Vitruviano. A simetria discutida pelos estudantes no âmbito da matemática pode ser ampliada, destacando os tipos axial e rotacional, partindo desse pressuposto os estudos dos ângulos, complementares, suplementares, agudo, obtuso, raso, enfim, utilizando ou não os instrumentos necessários para construção de um desenho geométrico, como, régua, compasso e transferidor.

Já na Ciência/Biologia, o estudo do estímulo luminoso do girassol é uma característica marcante, bem como o uso de suas sementes e flores para a produção de bronzeadores, perfumes, cremes, velas e até temperos. Os óleos que as sementes do girassol produzem também podem beneficiar a saúde, com a redução do mau colesterol. (GAZZOLA et al, 2011, p. 9).

Na geografia, analisar a agricultura do girassol no solo brasileiro, e descobrir que o óleo do girassol é matéria-prima para a produção do biodiesel. Enquanto em língua portuguesa, os estudantes podem produzir relatórios, ou até mesmo, a construção de poesias, paródias com as características e benefícios do girassol. Em história, estudar em qual contexto

histórico o girassol passou a fazer parte da alimentação humana. Não se esquecendo de que a leitura e interpretação, a utilização dos recursos tecnológicos, a iniciação à pesquisa utilizados em todos os momentos são benefícios para todas as disciplinas.

Considerações Finais

Por todos os aspectos abordados nesse relato, espera-se que essa atividade sirva como uma sugestão de aplicabilidade durante as aulas de matemática em todos os níveis de escolaridade, e também incentivar o uso das tecnologias e da interdisciplinaridade nas escolas.

A inserção das tecnologias nas salas de aula se faz necessária, uma vez que elas têm o papel de preparar os estudantes para a vida, já que a educação tecnológica é realidade e contribui para as diversas aprendizagens, sendo uma ferramenta aliada para a construção do conhecimento.

Matemática, tecnologia e interdisciplinaridade estão interligadas e podem auxiliar professores com aulas motivadoras, de contextualização, com a troca de experiências, com os trabalhos em grupos com benefícios específicos para o componente curricular de matemática tanto quanto para outras disciplinas.

O uso de maletas com a construção de robôs permite que os alunos solucionem problemas elevados, interagindo com todos os agentes envolvidos, permitindo chegar a diversas soluções, além de apresentar a possibilidade de abordar contextos diversos, abrangendo todas as disciplinas curriculares. As maletas são compostas por 614 peças, incluindo o motor grande, médio o bloco EV3, os sensores de luz/cor, ultrassônico, toque e giroscópio. A programação é realizada pelo Mindstorms e o programa Zet auxilia os estudantes na construção do robô.

O mais importante é poder despertar a criatividade e o olhar dos estudantes sobre um único objeto que pode ser explorado de “x” maneiras e que admite que o aluno simule o comportamento de uma situação real, com o seu método particular de resolução de problema.

Em projetos desse tipo o envolvimento e a participação dos estudantes são imensos. Se dependesse da turma na qual o experimento foi realizado, só trabalharíamos por projetos da robótica educacional. Embora a turma fosse, em geral, desorganizada e indisciplinada, não apresentou nenhuma dificuldade para desenvolver e apresentar tarefa, pelo contrário, o projeto estimulou e incentivou os estudantes a pesquisar, conhecer, aprender e a construir o seu próprio conhecimento.



Referências

BELINI, M. M. **A razão áurea e a sequência de Fibonacci**. 2015. 67p. Dissertação de mestrado. Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo - São Carlos.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros curriculares nacionais (Ensino Médio)**: Bases Legais. Brasília: MEC/SEF, 2000. 109p. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em: 07/07/2018.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. (1998) **"Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais"**. Brasília: MEC/SEF, 1998. 174 p. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>. Acesso em: 20/04/2018.

CARGNIN-FERREIRA, C.; HALMEMAN, R.J. Interdisciplinaridade: mito ou realidade? **Anais... I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, 2009. Disponível em:

http://www.sinect.com.br/anais2009/artigos/11%20TICnoensinoaprendizagemdecienciaetecnologia/TICnoensinoaprendizagemdecienciaetecnologia_artigo11.pdf. Acesso em: 18/07/2018.

FAZENDA, I. C. A. (Coordenadora). **Práticas interdisciplinares na escola**. 13 ed. rev. e ampl. – São Paulo: Cortez, 2013.

GAZZOLA e at. **A cultura do Girassol**. Disponível em:
<http://www2.esalq.usp.br/departamentos/lpv/lpv506/LPV-0506%20-%20GIRASSOL%20APOSTILO%202012.pdf>. Acesso em: 18/07/2018.

GOMES et al. **A robótica como facilitadora do processo ensino-aprendizagem de matemática no ensino fundamental**. In: PIROLA, NA. org. Ensino de ciências e matemática, IV: temas de investigação [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010, p. 205-221. Disponível em:

<http://books.scielo.org/id/bpkng/pdf/pirola-9788579830815-11.pdf>. Acesso em: 07/07/2018.

MALIUK, K. D. Robótica educacional como cenário investigativo nas aulas de matemática. In: BÚRIGO, Elisabete Zardo (org.). **A matemática na escola: novos conteúdos, novas abordagens**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2012, p. 119-136. Disponível em:
www.ufrgs.br/espmat/livros/livro1-matematica_escola.pdf. Acesso em: 12/07/2018.

MARTINS, E. F. **Robótica na sala de aula de Matemática:** os estudantes aprendem Matemática? Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível em:

matematica.ulbra.br/ocs/index.php/ebiapem2012/xviebiapem/.../212. Acesso em: 12/07/2018.

MILL, D. (Org). **Escritos sobre educação:** desafios e possibilidades para ensinar e aprender com as tecnologias emergentes .São Paulo: Paulus, 2013, 341p.

MORAN, J. M., MASSETTO, M. T., BEHRENS M. A. **Novas tecnologias e mediações pedagógicas.** Campinas, SP. Papirus, 2012.

OLIVEIRA, C de; MOURA, S. P.; SOUSA, E. R. de. TIC's na educação: a utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno. Revista eletrônica do curso de pedagogia da PUC Minas – **Pedagogia em ação**, v.7 n.1, 2015. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/pedagogiacao/article/viewFile/11019/8864>. Acesso em: 02/07/2018.

OLIVEIRA, F. A; CALDAS, M. D. A. **Sequência de Fibonacci.** Universidade Estadual de Campinas-Instituto de matemática, estatística e computação científica, Campinas, 2013. Disponível em:

https://www.ime.unicamp.br/~ftorres/ENSINO/MONOGRAFIAS/F_M1_FM_2013.pdf
Acesso em: 26/07/2018.

RODARTE, A. P. M. **A robótica como auxílio à aprendizagem da matemática:** percepções de uma professora do ensino fundamental público. 2014. 75p. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Lavras - Minas Gerais.

SILVA, J.L.C.; SALAZAR, J.; POÇAS, M.E. Trabalho Cooperativo como finalidade e estratégia de aprendizagem. Um estudo de caso em Biologia Humana. **Interacções**, n.39, pp.485-510, 2015.