# USANDO SEGUIDOR DE LINHA COMO INSTRUMENTO DE ENSINO DE GEOMETRIA ANALÍTICA

**Beatriz Siqueira Ribeiro[1], Alessandra Carlos de Souza[2], Fernando da Costa Barbosa[3] e Hernany Henrique Marques de Souza[4].**

[1,2,3,4] Universidade Federal de Goiás - Regional Catalão.

[1,2,3,4] Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia.

[1]beatriz_ribeiro15@hotmail.com, [2]alessandrasouza6178@gmail.com, [3]Fermat.ufu@gmail.com e [4]hernany_henrique@hotmail.com

**Linha de trabalho**: Experiências e reflexões do estágio supervisionado.

**Resumo**

Este artigo visa apresentar um plano de aula para ser realizado durante a aula de Estágio Supervisionado I, do curso de Matemática Licenciatura, da Universidade Federal de Goiás - Regional Catalão, onde a mesma está prevista para ser efetuada no segundo semestre de 2018. A aula em questão tem por objetivo desenvolver o processo de ensino da Matemática por meio da Robótica Educacional, especificamente o conteúdo de geometria analítica, ademais despertar nos alunos a importância do trabalho em grupo.

**Palavras-chave**: Robótica Educacional, Matemática, seguidor de linha.

## Contexto do relato

Com os desenvolvimentos tecnológicos, surge o desafio da integração da tecnologia no ambiente escolar, desta forma emerge simultaneamente inúmeras estratégias e metodologias de ensino, que visam colaborar e melhorar o ensino-aprendizagem. Essas novas ferramentas estão sendo criadas conforme a necessidade dos professores, das instituições, do corpo pedagógico e os próprios alunos.

Para Ponte, Brocardo e Oliveira (2006, p. 26) é necessário oferecer condições para que o indivíduo possa adquirir conhecimento e compreensão do conteúdo em estudo, podendo refletir, analisar e entender a sua construção, autonomia intelectual e compreensão sociocultural. Nesta perspectiva a investigação matemática é uma fermenta que possibilita instigar nos alunos o gosto de estudar e aprender matemática, através de processos invetigativos, pois segundo Santos e Bellini (2016, p. 01) a disciplina é vista pelos alunos

como uma disciplina de difícil compreensão, em que se devem memorizar formas e algoritmos.

Portanto o uso de investigação em uma aula de matemática pode ser considerado de bastante relevante, visto que tal viabiliza que os alunos desenvolvam um pensamento crítico e consigam resolver as situações-problemas abordados em sala de aula ou até mesmo no cotidiano de maneira mais autônoma.

> aprender Matemática não é simplesmente compreender a Matemática já feita, mas ser capaz de fazer investigação de natureza matemática (ao nível adequado a cada grau de ensino). Só assim se pode verdadeiramente perceber o que é a Matemática e a sua utilidade na compreensão do mundo e na intervenção sobre o mundo. [...] Aprender Matemática sem forte intervenção da sua faceta investigativa é como tentar aprender a andar de bicicleta vendo os outros andar e recebendo informação sobre como o conseguem. Isso não chega. Para verdadeiramente aprender é preciso montar a bicicleta e andar fazendo erros e aprendendo com eles (BRAUMANN, 2002, p. 5).

Palessi (2007, p. 65) também afirma que a Investigação Matemática pode-se apresentar como um instrumento importante para exercitar a imaginação e perceber o ensino de Matemática como uma contribuição para novas descobertas, para o desenvolvimento do pensamento matemático.

Nesta concepção vimos que a Robótica Educacional (RE) pode ser uma grande ferramenta para a desenvoltura de aulas investigativas, além de promover o uso de tecnologias para o ensino e aprendizagem de Matemática, Gomes, Silva, Botelho e Souza (2010, p.211) dizem que a RE como ferramenta no processo de aprendizagem, exercita e instiga a curiosidade, a imaginação e a intuição, elementos centrais que favorecem experiências estimuladoras da decisão e da responsabilidade.

O ensino de robótica esta se tornando uma ferramenta cada vez mais conhecida e utilizada no ensino, segundo Zilli (2004, p.16) com o aumento da demanda é de extrema importância o desenvolvimento de pesquisas científicas com o objetivo de análise e aprimoramento do potencial da Robótica Educacional.

A RE permite ensinar de forma mais atrativa conteúdos vistos pelos alunos como “difícil”, fazendo com que eles obtenham o aprendizado através da ação, facilitando a compreensão dos conteúdos escolares e instigando os mesmos a estar buscando explorar mais, a fim de enriquecer seus conhecimentos.

> Aprender é um processo ativo pelo qual o aluno constrói, modifica, enriquece e diversifica seus esquemas de conhecimento a respeito dos diferentes conteúdos

> escolares a partir do significado e do sentido que pode atribuir a esses conteúdos e ao próprio fato de aprendê-lo. (SANTOS e VALERA, 2007, p.7)

Na matemática em particular a exigência por mudança se faz presente, as dificuldades enfrentadas por professores e alunos, que nos levam refletir sobre o assunto, dessa forma os esforços em busca de novas formas de ensino encontram destinação.

**Proposta de aula e discussões**

As aulas de Estagio Supervisionado I, componente curricular obrigatório no curso de licenciatura em Matemática, acontece nas sextas-feiras das 13:00 às 17:00, onde esta oportuniza aos licenciandos, a experiência de realizar e desenvolver aulas para o ensino básico utilizando a Robótica Educacional como ferramenta didática. Para muitos discentes do curso, esta é a primeira vez que exercem a função de professor, tornando-se este um momento importantíssimo e revelador durante o curso.

Entre as inúmeras atividades ocorridas e que ocorrerão durante as aulas da disciplina, neste artigo será apresentado uma proposta de aula com previsão para ser executada no final de setembro de 2018. A aula em questão será ministrada por três discentes da disciplina, com estimativa de ter 14 alunos envolvidos na aula, sendo estes, estudantes do 1° e 2° ano do ensino médio de uma escola pública da cidade de Ouvidor-GO. Os alunos que ministrarão a aula serão responsáveis pelo planejamento e elaboração da mesma.

Espera-se que esta aula seja realizada na Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão, em um dos laboratórios da Unidade Acadêmica de Matemática e Tecnologia, que dispõe de computadores e Kits de robótica da LEGO® MINDSTORMS NXT 2.0, onde estes foram adquiridos pela universidade durante seu processo de expansão.

O projeto de aula visa trabalhar conceitos de geometria analítica de uma forma mais dinâmica, onde os alunos poderão relembrar como calcular a distância entre dois pontos no plano, tendo a possibilidade de confrontar o real e a representação no papel. Esse tipo de situação é uma oportunidade de trabalhar no mundo das ideias e sensível, tecendo um plano resolutivo dotado de lógica e organização em grupo.

A proposta de aula acontecerá em dois momentos diferentes, que serão divididos respectivamente em duas aulas: A primeira será destinada para que os alunos compreendam e

programem o sensor de luz, já na segunda aula, os alunos trabalharão a parte matemática por trás do desafio proposto.

*Aula 1*- No início da primeira aula os alunos serão separados em duplas, onde cada dupla terá seu computador e receberá um kit para trabalhar, neste momento espera-se que os próprios alunos se separem e se organizem, possuindo total liberdade para escolherem seus parceiros por afinidade.

Logo em seguida, será feita uma apresentação de como é o funcionamento do sensor de luz e levá-los ao comparativo deste tipo de sensor com a natureza. O protótipo robótico denominado *"Castor Bot"* (figura I) que será utilizado durante as atividades sugeridas, já possuirá um sensor ultrassónico acoplado ao seu corpo, pois se estima que na aula anterior a esta, trabalhe com tal sensor, no entanto, o robô não possuirá o sensor de luz, portanto os alunos terão que fixar o sensor no protótipo, de modo que este fique próximo ao chão, mas não encoste no mesmo.

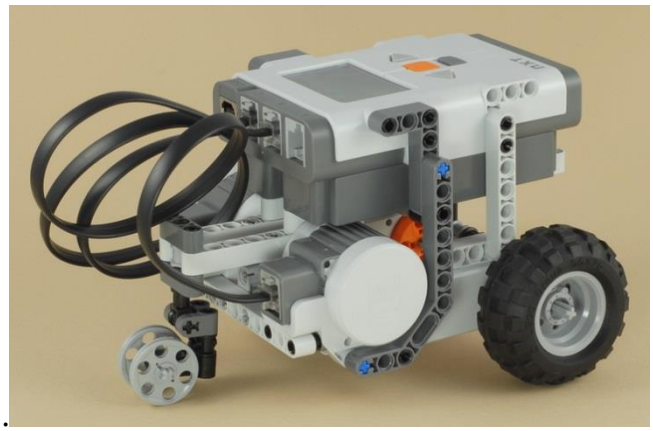

**Figura I:** Castor Bot

**Fonte:** www.nxtprograms.com

Caso algum aluno apresente dificuldades em visualizar como deve realizar as adaptações necessárias, os estagiários farão o auxílio, para que este aluno execute tal processo, de maneira a assegurar que a mudança não ocasione uma perca de eficácia do protótipo.

Após concluírem a montagem, os alunos serão instigados a abrir o programa LEGO MINDSTORMS Education NXT e fazer uma programação de forma livre para que possam

compreender e analisar de forma investigativa a funcionalidade do protótipo e do sensor, buscando, além disso, explorá-lo ao máximo que conseguirem.

Pensamos que neste instante, alguns alunos possam encontrar dificuldade em realizar a programação utilizando os métodos que serão ministrados anteriormente a proposta de aula aqui relatada, ou seja, realizar a programação sem o sensor de luz, pois até o momento os alunos ainda não terão nenhum contato com a programação deste sensor, por consequência será feita uma abordagem básica de sua programação, de modo que apenas tenham uma ideia de seu processo lógico, e baseados no modelo, tentem realizar com sua dupla a programação completa, para que o protótipo realize o desafio que será aplicado.

O primeiro desafio que será proposto para ser realizado pelos alunos durante aula em questão é: programar o protótipo para que realize o percurso, utilizando o sensor de luz. Sobre o chão da sala estará fixado o plano cartesiano e suas respectivas coordenadas, representado sobre o mesmo, terá um percurso que estará simulando uma "estrada", onde esta passará por diferentes cidades goianas que serão representadas por coordenadas cartesianas (Figura 2). Todo percurso será organizado de forma que se relacione com os pontos cartesianos, dando mais fluidez à resolução das situações problemas.

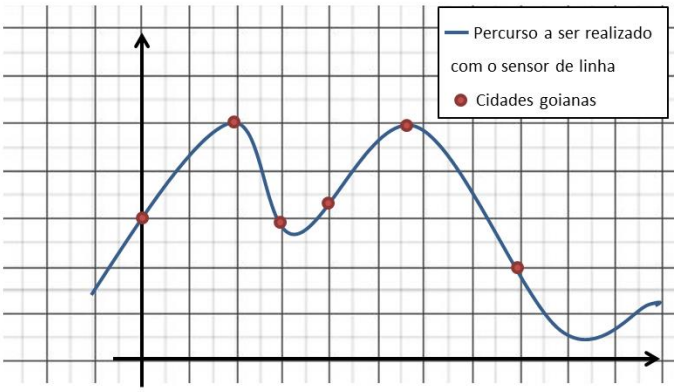


**Figura 2:** percurso a ser realizado

**Fonte:** próprio autor

Assim que todos os grupos conseguirem resolver o desafio e programar o sensor para realizar o percurso proposto com a utilização do sensor, será apresentado um novo desafio onde este, consistirá em realizar o mesmo percurso, só que desta vez com obstáculos, que estarão sob a linha a ser percorrida. Nesta situação os alunos terão que achar maneiras de

resolver o problema, de modo a programar dois sensores simultaneamente para resolver os desafios, sendo estes o sensor de luz e sensor ultrassônico.

Os alunos poderão apresentar dificuldades ao programar os sensores concomitantemente, esse tipo de programação pode ser mais complexa, uma vez que deve haver sincronia entre as programações e os alunos ainda não tiveram oportunidade de trabalhar com dois tipos de sensores em um mesmo protótipo, por isso neste momento, os estagiários farão o auxílio, com sugestões sutis e induzindo-os de forma à leva-los a conseguir tal feito.

*Aula 2* – Nesta aula o objetivo principal é mostrar aos alunos a Matemática que pode submergir em nosso cotidiano. As propostas de atividades que serão executadas anteriormente a esta, os alunos só realizarão medições utilizando fita métrica, e nesta será apresentado aos alunos à possibilidade de medir uma determinada distância, apenas com dois pontos dados e com o uso da matemática.

Este desafio será efetuado da seguinte maneira: primeiramente cada dupla receberá duas cidades e suas respectivas coordenadas cartesianas, assim os alunos tentarão utilizar de seus conhecimentos matemáticos prévios para achar a maneira mais eficaz de chegar a distância entre as cidades, ou seja, a distância entre os pontos dados.

Apresentada a situação, é esperado que muitos alunos possam encontrar dificuldade em recordar do processo utilizado para determinar a distância entre dois pontos, caso os alunos não consigam cumprir o exercício por si próprios, será feita uma recordação de conteúdos que os alunos já viram em sua escola afim de auxiliá-los de forma que consigam finalizar a atividade.

Para resolução do problema presente no desafio, o aluno precisará utilizar de conhecimentos prévios, neste caso o Teorema de Pitágoras, após dado dois pontos A= $(x_1,y_1)$ e B= $(x_2,y_2)$, os alunos deverão identificar que podem projetar um triângulo retângulo em relação aos pontos ( figura 3).

Os alunos deverão nomear os lados referentes aos catetos e a hipotenusa, podendo dessa forma, observar que a medida do cateto vinculado à largura, pode ser obtida por meio das coordenadas dadas, subtraindo o ponto $x_1$ do ponto $x_2$, da mesma forma a medida do cateto vinculado ao comprimento pode ser obtida subtraindo o ponto $y_1$ do ponto $y_2$. Uma vez que os alunos tiverem as medidas dos catetos poderão utilizar o teorema de Pitágoras para

encontrar o valor da hipotenusa, que será exatamente o valor da distância entre os pontos que os alunos serão orientados a analisar geometricamente.

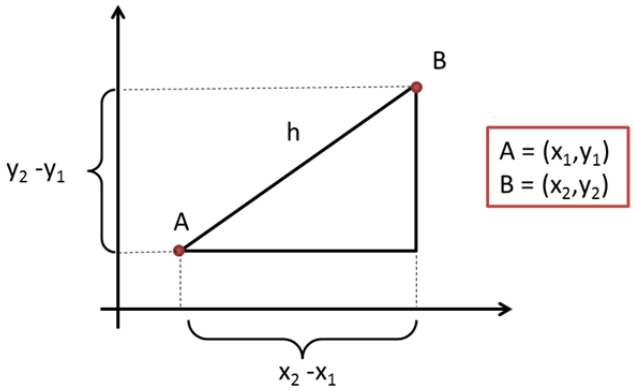


**Figura 3**: representação do triângulo retângulo

**Fonte:** próprio autor

Após a conclusão da atividade, será solicitado aos alunos, que respondam um questionário sobre a experiência nesta aula, apontando suas dificuldades e facilidades no desenvolvimento de todas as etapas e suas sugestões de melhoria para o desenvolvimento das demais aulas.

## Considerações

Essa experiência nos mostra como a Robótica Educacional pode ser usada para ensinar Matemática de formas criativas que se fazem interessantes e divertidas para os alunos, que por sua vez, demonstram grande interesse no conteúdo a ser ensinado quando o mesmo é trazido de forma inovadora e lúdica.

Neste contexto, se faz papel do professor utilizar das ferramentas a sua disposição para aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem de seus alunos e procurar se especializar conforme as dificuldades e desafios encontrados, aprendendo sempre novos métodos e visões diferentes sobre um meio de ensinar os conteúdos necessários. Nós enquanto professores de Matemática, devemos procurar a melhor forma de ensinar nossos alunos os conteúdos referentes ao currículo.

Com a aula, estima-se que os alunos compreendam conceitos geométricos de forma lúdica e eficaz, por meio de exemplos concretos que serão apresentados através de desafios

propostos nas aulas, além disso, espera-se que as atividades realizadas possam agregar conhecimentos básicos sobre o plano cartesiano, localização de pontos e geometria.

Espera-se que a RE possa ser uma ferramenta, lúdica, dinâmica e concreta, que possibilite o professor desenvolver aulas mais acessíveis e mais compreensíveis à realidade de seus alunos, despertando assim no aluno, interesse pelos temas desenvolvidos, gosto pela aprendizagem matemática e afinidade com tecnologia.

## Referências

BRAUMANN, C. **Divagações sobre investigação matemática e o seu papel na aprendizagem da matemática.** In: Ponte, J. P.; Costa, C.; Rosendo, A. I.; Maia, E.; Fiegueiredo, N.; Dionísio, A. F. As atividades de investigação na aprendizagem da matemática e na formação de professores. Lisboa: SEM-SPCE, 2002.

GOMES, C. G.; SILVA, F. O.; BOTELHO, J. C; SOUZA, A. R. **A robótica como facilitadora do processo ensino-aprendizagem de matemática no ensino fundamental,** PIROLA, NA. org. En*sino de ciências e matemática, IV: tema*s de investigação, São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, MACHADO B. P., RIBEIRO B. S., 2010.

LUCKESI C. C. **Avaliação da aprendizagem na escola e a questão das representações sociais.** EccoS Revista Cientifica, UNINOVE, São Paulo, 2002.

PONTE, J. P.; BROCARDO, J.; OLIVEIRA, H**. Investigação Matemática na sala de aula.** Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

MACHADO B. P.; RIBEIRO B. S. ;SANTOS G. S., SOUZA C. F. e BARBOSA F. C. **Matemática Financeira e Robótica Educacional: Robôparque de aprendizagem divertida,** VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 2017.

SANTOS, C. H. M. e Bellini, W. **Investigação matemática em sala de aula: Contribuições de uma Tarefa Investigativa no 1˚ Ano do Ensino Médio,** Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios possibilidades, UNESPAR-Campus de Campo Moura São Paulo - SP, 2016.

SANTOS, M. R. e VARELA, S. **Avaliação como instrumento diagnóstico da construção do conhecimento das séries iniciais do ensino fundamental.** Revista Eletrônica de Educação, Ano I, 2007.

ZILLI, S. R. A **Robótica educacional no ensino fundamental: perspectivas e prática.** 89 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.