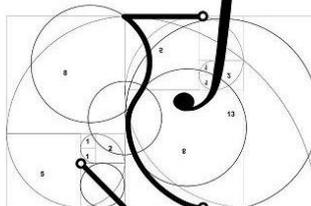


# XX EREMAT SUL

Encontro Regional  
de Estudantes de  
Matemática da Região Sul



## A EXPRESSÃO GRÁFICA NO ESTUDO DE ÂNGULOS POR MEIO DA TECNOLOGIA EDUCACIONAL: LEGO MINDSTORMS NXT

**Guilherme Castilho Urbanovicz** – guilhermecastilho13@hotmail.com

Programa LICENCIAR – Departamento de Expressão Gráfica – Universidade Federal do Paraná, Campus Centro Politécnico, Av. Cel. Francisco Heráclito dos Santos, 210, Jardim das Américas, CEP 81531-970. Curitiba, PR, Brasil

**Anderson Roges Teixeira Góes** – artgoes@ufpr.br

Departamento de Expressão Gráfica – Universidade Federal do Paraná, Campus Centro Politécnico, Av. Cel. Francisco Heráclito dos Santos, 210, Jardim das Américas, CEP 81531-970. Curitiba, PR, Brasil

**Adriana Augusta Benigno dos Santos Luz** – driu@ufpr.br

Departamento de Expressão Gráfica – Universidade Federal do Paraná, Campus Centro Politécnico, Av. Cel. Francisco Heráclito dos Santos, 210, Jardim das Américas, CEP 81531-970. Curitiba, PR, Brasil

**Resumo.** Neste trabalho é relatada a experiência obtida em sala de aula, após a aplicação de uma atividade envolvendo o conteúdo de ângulos em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental do Colégio Alto Padrão, na cidade de Curitiba/Pr. O principal objetivo da atividade foi de solidificar os conceitos e aplicações de ângulos, de maneira concreta através da construção de um robô chamado Transferidor. Para a construção de tal robô foi utilizada a tecnologia educacional Lego Mindstorms NXT.

**Palavras Chave:** Tecnologia Educacional, Expressão Gráfica, Matemática.

## INTRODUÇÃO

Esta atividade foi desenvolvida pelo licenciando em Matemática da UFPR, o Guilherme Castilho Urbanovicz, participante do Programa Institucional Licenciado, no subprojeto coordenado pelos professores Anderson Roges Teixeira Góes e Adriana Augusta Benigno dos Santos Luz do Departamento de Expressão Gráfica.

Dentre os temas desenvolvidos em tal projeto há o interesse de explicitar o uso da Expressão Gráfica por meio da Tecnologia Educacional: Robótica.

A saber, Expressão Gráfica é

"um campo de estudo que utiliza elementos de desenho, imagens, modelos, materiais manipuláveis e recursos computacionais aplicados às diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de apresentar,

representar, exemplificar, aplicar, analisar, formalizar e visualizar conceitos. Dessa forma, a Expressão Gráfica pode auxiliar na solução de problemas, na transmissão de ideias, de concepções e de pontos de vista relacionados a tais conceitos." (GÓES, 2012, p. 53)

O uso de robótica foi a forma de Expressão Gráfica utilizada visto que,

“... a Robótica Educacional vem ganhando destaque no processo de ensino-aprendizagem não só por sua habilidade de promover a interdisciplinaridade entre diferentes áreas do conhecimento, mas também por valorizar a coletividade e motivar a participação de alunos...” (SANTOS E NASCIMENTO, 2010,p1)

Após a leitura de alguns livros didáticos, artigos de robótica e materiais da Lego, decidiu-se trabalhar com o robô Transferidor, visto que este mostra a medida exata da amplitude de um ângulo, o que estaria de acordo com o conteúdo programático para o 7º ano, proporcionando aos alunos todas as definições e experimentação das medidas de ângulos, tornando, desta forma, uma aula diferenciada.

## **METODOLOGIA**

Para o desenvolvimento desta aula, segui a metodologia que a própria Lego propõe, organizei os alunos em grupos, em uma sala diferente deles, com mesas diferentes, próprias para trabalhos em grupo, um espaço onde o professor não é o centro das atenções, como eram duas aulas de 50 minutos geminadas, fica muito mais fácil desenvolver a atividade, foram dadas funções para cada aluno em sua equipe, e que estão mais detalhadas no desenvolvimento. Depois da construção pronta e da programação deixei os alunos utilizarem o robô para medir ângulos pela sala, e na quadra também, depois disso, fiz uma conclusão e passei algumas definições através do que eles próprios me davam de resultados. Esses momentos da aula estarão explicados com mais detalhes no desenvolvimento.

## **DESENVOLVIMENTO**

Na primeira aula, a classe foi dividida em grupos para atender a proposta educacional do material e facilitar a interação entre os alunos. Como os alunos já estavam habituados com a robótica, foi solicitada de imediato a construção do Transferidor que estava descrita no manual de montagens (Zoom,2009), sem que os alunos tivessem nenhum conhecimento ou definição sobre o conteúdo a ser trabalhado.

Como o trabalho foi realizado em equipes cada aluno deveria realizar uma determinada função na sua equipe, às quais eram organizar, construir, programar e liderar os trabalho, sendo que todas as funções ocorreram simultaneamente, porém a seguir cada etapa será descrita separadamente.

Na **etapa de organização** os alunos responsáveis deveriam separar as peças necessárias para a construção, que estavam listadas no manual de montagem, sendo assim deveria deixar todas as peças organizadas e deixar à disposição do aluno que iria construir. Nesta fase os alunos não sentiram dificuldades, pois já estavam acostumados a separar materiais para então realizarem as propostas de uso da robótica.

Na **etapa de construção**, os alunos responsáveis deveriam seguir as instruções do manual, e montar o Transferidor, como mostra a Fig.1. O que se percebeu, foram algumas

dificuldades na interpretação de alguns passos do manual, pois os alunos solicitaram auxílio para verificação se a montagem estava correta. Desta forma, foi prestado o auxílio necessário a todos os grupos.

Na **etapa de programação** do Transferidor, foi proposto aos alunos que a programação pudesse medir a amplitude do ângulo, quando a viga fosse movimentada manualmente (Fig. 1). Com este procedimento, no monitor do NXT (aparelho que continha a programação do robô) aparecia a quantidade exata em graus e o aluno poderia perceber que existia uma relação entre a amplitude da viga do robô e a medida em graus que apareciam na tela, esse movimento proporcionado pelo robô tem a finalidade de mostrar ao aluno qual é a medida do ângulo, essa medida ocorre devido à programação que deve ser específica para esse movimento. Todos os grupos conseguiram programar o robô sem nenhuma dificuldade entenderam todos os passos para a programação ser realizada adequadamente.

Na **etapa de liderança**, um aluno da equipe é o responsável por tomar todas as decisões, antes de solicitar ajuda ao professor, além de cuidar da quantidade de peças, manter a equipe organizada e estar certo de que todos os seus colegas estão realizando as suas respectivas funções sem atrapalhar as outras equipes. Isto faz com que o indivíduo se sinta importante e tenha um espírito de equipe participativo.

Ao finalizar as etapas anteriores, pode-se perceber que quanto à percepção dos alunos em relação ao conteúdo envolvido, alguns relatavam que os números dispostos no painel se alternavam de acordo com a movimentação da viga, e queriam saber o significado desses números. Logo após os questionamentos, foi introduzido o conceito de ângulos e suas medidas de maneira concreta.



Figura 1- Robô Transferidor- Fonte: Zoom,2009. Modificado pelos autores..

Ao finalizar as etapas anteriores, pode-se perceber que quanto à percepção dos alunos em relação ao conteúdo envolvido, alguns relatavam que os números dispostos no painel se alternavam de acordo com a movimentação da viga, e queriam saber o significado desses números. Logo após os questionamentos, foi introduzido o conceito de ângulos e suas medidas de maneira concreta.

Após a definição e experimentação do conceito, foi solicitado que aos alunos que medissem alguns ângulos que estavam no ambiente escolar, para isso os estudantes foram até a quadra poliesportiva da escola e começaram a medir o ângulo formado entre as traves do gol. Outros objetos que estavam no pátio do colégio também foram utilizados neste experimento, como por exemplos, pilares de construção do pátio da escola.

O objetivo desta fase inicial foi mostrar aos alunos uma aplicação aceitável para o ângulo reto (ângulo de  $90^\circ$ ), rapidamente eles conseguiram notar que a medida dos ângulos era sempre a mesma, e novamente questionaram quanto às medidas obtidas. Assim, foram introduzidos os conceitos matemáticos que estavam envolvidos, relatando a importância do ângulo reto em construções e edificações.

Na sequência os alunos foram questionados como seria possível obter um ângulo de  $180^\circ$ . Muitos mostraram nos objetos, comentando que seria duas vezes a medida do mesmo. Com essa sugestão foi trabalhado ângulos complementares mostrando algumas ideias com o Transferidor.

A avaliação da atividade foi feita de forma coletiva, contando principalmente com a participação dos alunos no que se refere a construção do conhecimento matemática envolvido.

A reação dos alunos foi bastante motivadora, todos participaram de maneira coletiva, sem exceções, todas as equipes atenderam as solicitações e conseguiram assimilar as informações e definições, tornando o conceito de ângulo claro e sucinto, como estava previsto no planejamento.

Com esta experimentação a turma se sentiu desafiada, e isto na Matemática é de extrema importância, como prevê os Parâmetros Curriculares Nacionais( PCN- Matemática),

”... a Matemática pode dar sua contribuição à formação do cidadão ao desenvolver metodologias que enfatizem a construção de estratégias, a comprovação e justificativa de resultados, a criatividade, a iniciativa pessoal, o trabalho coletivo e a autonomia advinda da confiança na própria capacidade para enfrentar desafios.”  
(BRASIL,1997, p. 27)

## **CONCLUSÃO**

A aplicação desta atividade envolvendo o ensino da matemática por meio da robótica, mostra que o uso da Expressão Gráfica, utilizando o recurso da Tecnologia Educacional, proporciona uma maneira interessante e motivadora de educar.

Sem sombra de dúvidas deve-se olhar com mais atenção para a Matemática envolvida no cotidiano e para isto, a robótica pode facilitar alguns cálculos e induções matemáticas, além de despertar um grande interesse da parte discente. A utilização de material concreto faz com que o aluno chegue intuitivamente às conjecturas matemáticas, assim ele consegue perceber o que esta acontecendo sem a simples aceitação ou justificativa que se é dada normalmente.

Foi evidente que com a metodologia aplicada, os alunos entenderam todos os conceitos e as aplicações, isto serve de experiência para os futuros professores.

Um ponto a ser questionado, seria a possibilidade de atividades desse nível como, por exemplo, a robótica fazer parte da grade curricular das escolas públicas, possibilitando assim um aprendizado diferente e de qualidade a todas as classes sociais.

Finalmente conclui-se que podemos cativar os alunos de maneiras diferentes e criativas, assim atraindo-os a buscar o aprendizado, sem ser monótono e repetitivo como acontece em muitas salas de aulas do Brasil.

### ***Agradecimentos***

A empresa LEC|ZOOM e LEGO Education, regional Paraná e Rio Grande do Sul que disponibilizou o material necessário para a realização da atividade, e ao Colégio Alto Padrão que cedeu suas instalações para a concretização da atividade.

### **REFERENCIAS**

**BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: matemática / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

**GÓES, H.C. Expressão Gráfica: Esboço de Conceituação.** Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-graduação em Ciências e em Matemática - Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2012

**SANTOS. F.L; NASCIMENTO, F.M.S REDUC: A Robótica Educacional como Abordagem de Baixo Custo, para o Ensino de Computação em Cursos Técnicos e Tecnológicos.** Departamento de Tecnologia em Eletroeletrônica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia. Ano 2010

**ZOOM. Manual de montagem-Constructopedia-8º a 9º ano.** Zoom editora educacional, 2009.