

## O USO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO FERRAMENTA LÚDICA PARA A AQUISIÇÃO DOS CONCEITOS DE PROPORCIONALIDADE E DO NÚMERO PI ATRAVÉS DO COMPRIMENTO DE UMA CIRCUNFERÊNCIA.

**Área Temática:** Experiências com metodologias ativas no ensino básico e técnico

**Anderson Antonio de araujo  
Gelson Luis peter Corrêa  
Cristian Oliveira da Conceição**

### RESUMO

O objetivo desse artigo é descrever como um projeto de ensino bem estruturado pode promover um ambiente de discussões em relação ao tema comprimento de uma circunferência fazendo-se uso da robótica educacional. Com a utilização dos artefatos robóticos pode-se relacionar disciplinas como matemática, física, história, mecânica e engenharia sendo dessa forma classificado como um projeto multidisciplinar. Busca-se trabalhar com os alunos temáticas como desenvolver habilidades motoras finas através da construção de um robô bem como o aumento da percepção geométrica ao se trabalhar de forma prática com o desejo de se adquirir um conceito mais apurado a respeito do número pi.

**Palavras-chave:** Robótica educacional; interdisciplinaridade; comprimento da circunferência; proporcionalidade; número pi.

### INTRODUÇÃO

Com o advento da popularização dos computadores, as pessoas de uma maneira geral, tinham uma perspectiva equivocada do seu papel, acabando por fazer uso de interpretações não valorativas ao associar as ferramentas computacionais a algo exótico e nem um pouco acessível as classes sociais mais vulneráveis por causa do seu valor financeiro. Com o decorrer dos anos, discussões foram realizadas e essa visão teve transformações positivas, mas o debate ficou limitado nos aspectos tecnicistas que discutiam apenas o uso do computador como um editor de tabelas e planilhas bem como um entretenimento para jogos eletrônicos. A sua função como uma máquina com o poder de transmitir conhecimentos foi deixada em segundo plano sendo essa temática colocada em voga após anos de discussão. PAPERT (1986)

O uso da robótica busca desenvolver o trabalho em grupo para a obtenção de uma relação dialogal voltada à formação de uma consciência crítica e emancipatória para a aquisição de um conhecimento advindo da prática. Deste modo, a robótica se contrapõe a um ensino estático onde o aluno é apenas um mero espectador dos conceitos ensinados pelo professor. A aplicação de ideias simples de programação para incentivar uma temática construcionista, onde cada sujeito participante do projeto se sinta o construtor do seu próprio conhecimento é um objetivo que deve ser usado de uma forma contínua nas escolas.

A utilização de tecnologias robóticas exerce um enorme fascínio sobre o ser humano pois esta fomenta sinais inventivos de prepor a sua realidade a uma fixação teórica e por isso o ato de aprender uma linguagem de programação deve ser desmitificado no ambiente escolar. Com a incorporação da robótica nas salas de aula temos a oportunidade auspiciosa de romper com diversos tipos de paradigmas contrários a utilização dos computadores e deste modo fazer com que cada sujeito seja autor da construção do seu saber pois como nos disse Papert (1986, p.18)

“Programar significa, nada mais, nada menos, comunicar-se com o computador numa linguagem que tanto ele quanto o homem podem "entender".

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O comprimento de uma circunferência e o seu diâmetro possuem uma relação intrínseca pois ao se dividir o seu comprimento pelo diâmetro se obtém o número  $\pi$ . No decorrer da história, diversos tipos de métodos foram elaborados com o intuito de se obter uma aproximação com uma precisão mais aprimorada do número  $\pi$ . De acordo com Lima (2016) algumas aproximações para  $\pi$  foram feitas por chineses em 264 a.C.

Na bíblia encontramos uma referência no velho testamento para a obtenção de  $\pi$ , em ( 1, Reis, 7:23 ) se encontra a seguinte citação “Fez mais o mar de fundição, de dez côvados, de uma borda até à outra borda, redondo ao redor, e de cinco côvados ao alto; e um cordão de trinta côvados o cingia, em redor.”. Esse trecho da bíblia acaba por gerar uma discussão em torno da fé religiosa pois ao se realizar a divisão do comprimento da circunferência pelo diâmetro se obtém como resultado o número pi sendo igual a 3, ou seja, um valor inteiro e bem longe de ser uma aproximação rigorosa deste número.

Como sabemos o número  $\pi$  é um número irracional e uma definição é dada por Ripoll ( 2005, p. 254): “ Número irracional é todo número real que não é número racional. Com essa terminologia, dividimos o conjunto dos números reais em duas classes disjuntas, tendo-se: Conjunto dos reais = conjuntos dos racionais unido com conjuntos dos irracionais”. A discussão da caracterização dos números irracionais e de sua história é um assunto que deve ser discutido nas escolas e a robótica educacional vem a esse encontro possibilitando discussões fecundas para o aprendizado desse número e suas características.

Na conjectura atual, a qual estamos inseridos, não se pode ter um olhar fragmentado das disciplinas; a interdisciplinaridade deve ser um tema discutido entre a gestão escolar pois de acordo com os PCNs ( 2002, p.88 ) “A interdisciplinaridade supõe um eixo integrador, que pode ser o objeto de conhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção.”, com isso, as tecnologias digitais corroboram como ferramenta facilitadora para a elaboração de um currículo ao qual a interdisciplinaridade esteja presente.

Tendo em consideração o exposto, Tajra (2002) coloca a falta de sentido em se ter temáticas desconectadas de um conhecimento conjunto e desta maneira coloca o computador como um mecanismo capaz de romper com esse tipo de obstáculo pontuando um papel social para este pois o seu uso une de certa maneira a cultura de diversos povos ao qual podem interagir de forma bem mais efetiva realizando assim um debate primoroso a respeito de temáticas educacionais.

## METODOLOGIA

As atividades foram realizadas em algumas escolas estaduais do município de Venâncio Aires. Primeiramente os alunos tiveram algumas aulas sobre a história do número pi e sua relação com uma circunferência. Após isso, a parte de programação e apresentação do kit LEGO Mindstorm Ev3 foi feita pelos docentes e monitores do IFSUL. A tarefa foi dividida em algumas partes. Primeiramente os alunos deveriam montar os kits para criar o carro robótico e foi colocado mais uma vez o conceito de diâmetro e da relação de proporcionalidade entre valor do diâmetro e o número de voltas que o carrinho iria dar. Os alunos, divididos em grupos de quatro ou cinco membros receberam seus kits e começaram a montar os robôs. No início tiveram dificuldades de compreender o manual de apoio e visualizar a montagem das peças,

mas com um pouco de tempo e paciência conseguiram aprimorar o processo e terminar a montagem.

Com a escolha das rodas que foram acopladas nos robôs os alunos foram levados até o computador para realizar a programação necessária onde teriam de decidir o número de rotações completas que o carrinho iria dar. Após essa etapa era determinado um ponto inicial no chão da sala e se colocava o objeto robótico para realizar o movimento. Com essa feita, com uma fita métrica marcava-se o comprimento da pista. Cada roda já vinha com o diâmetro marcado, mas estava em milímetro e tivemos de ensinar aos alunos a passar os valores para centímetros. Feito isso, dividindo o resultado anterior pelo diâmetro da roda os alunos conseguiram obter valores aproximados do número pi. Abaixo colocamos a tabela a ser preenchida pelos discentes e a seguir os resultados obtidos. Salientamos que nas três iterações feitas cada uma foi realizada com um diâmetro diferente.

### ATIVIDADE:

O grupo deverá preencher a coluna ( comprimento da pista ). O professor irá mostrar as pistas e com uma fita métrica ou régua cada grupo estabelecerá o valor determinado.

Teste	Decidir o Número de rotações	Após a parada do carro robô medir o comprimento da pista	Dividir comprimento da pista pelo número de rotações	Com o resultado da coluna anterior dividi-lo pelo diâmetro da roda do carro robô.	Escrever nesta coluna o resultado obtido
-------	------------------------------	--	--	---	--

$D = 4,32$   $S,6$   $b = 6,88$

ATIVIDADE 1:

O grupo deverá preencher a coluna ( comprimento da pista ). O professor irá mostrar as pistas e com uma fita métrica ou régua cada grupo estabelecerá o valor determinado.

Teste	Decidir o Número de rotações	Após a parada do carro robô medir o comprimento da pista	Dividir comprimento da pista pelo número de rotações	Com o resultado da coluna anterior dividi-lo pelo diâmetro da roda do carro robô.	Escrever nesta coluna o resultado obtido
1	8	106	13,25	3,087	3,067
2	5	86,5	17,3	3,089	3,089
3	3	63,6	21,2	3,081	3,081

Diâmetro  $\rightarrow 4,32$  cm  
Diâmetro  $\rightarrow 5,6$  cm  
Diâmetro  $\rightarrow 6,88$  cm

ATIVIDADE 1:

O grupo deverá preencher a coluna ( comprimento da pista ). O professor irá mostrar as pistas e com uma fita métrica ou régua cada grupo estabelecerá o valor determinado.

Teste	Decidir o Número de rotações	Após a parada do carro robô medir o comprimento da pista	Dividir comprimento da pista pelo número de rotações	Com o resultado da coluna anterior dividi-lo pelo diâmetro da roda do carro robô.	Escrever nesta coluna o resultado obtido
1	6	79 cm	13,166	3,047	3,047
2	5	89 cm	17,8	3,178	3,178
3	10	21,17 cm	2,117	3,154	3,154

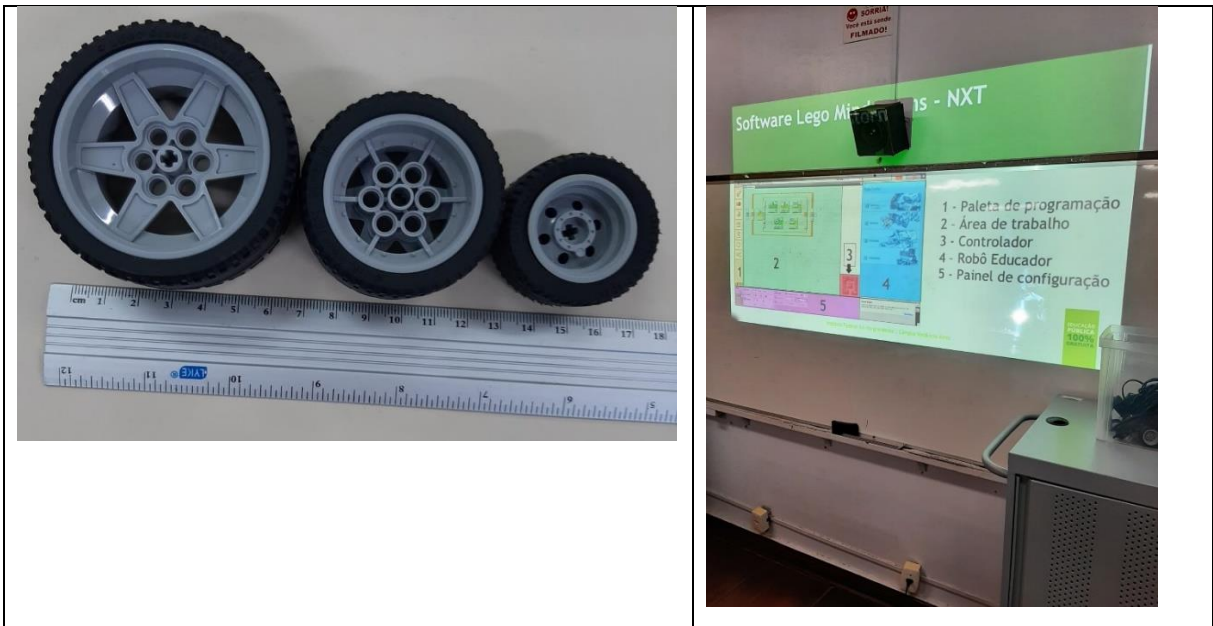


Fig 1. Diâmetros das rodas e apresentação da programação. Fonte: autor 2023



Fig 2. Alunos realizando a montagem dos robôs e colocando a atividade em prática  
Fonte: autor 2023

Uma observação importante é que ao invés da realização de três interações aumentar esse número e com isso pedir para calcular a média aritmética com um intuito de se obter um valor aproximado com as medições feitas.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

As duas turmas que participaram do experimento tiveram muita boa vontade na realização das atividades. Os alunos compreenderam a importância dos aspectos históricos a respeito da relação de proporcionalidade entre o comprimento de uma circunferência e seu diâmetro. No início ficamos com receio de não termos uma participação adequada nas explicações pertinentes para o entendimento do experimento, mas os discentes ficaram atentos nas orientações e se conseguiu realizar as experimentações sem maiores problemas.

A robótica educacional realmente proporcionou um ambiente adequado pois com a manipulação do kit Lego Mindstorm Ev3 se teve a oportunidade de transformar os alunos em construtores do seu próprio conhecimento. Deve-se salientar novamente que qualquer experimentação deve estar fundamentada sobre um arcabouço teórico consistente pois o objetivo da robótica educacional não se limita a colocar um kit robótico e a partir disso deixar os sujeitos os manipularem de forma aleatória.

Pode-se observar um erro porcentual relativo em cada interação realizada, mas como salientado foi colocado que em qualquer experimento esse erro é algo normal pois para a obtenção do número  $\pi$  com uma precisão de diversas casas decimais seria preciso a utilização de processos computacionais avançados e nosso intuito era realizar uma aproximação de  $\pi$  bem como o entendimento do conceito de proporção entre comprimento e diâmetro da circunferência bem como a proporção evidenciada entre o tamanho do diâmetro de cada roda e a distância percorrida pelo robô.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração de projetos envolvendo a robótica educacional vem acompanhada da participação de um grupo de alunos onde conceitos como a união em equipe, o respeito mútuo, a inteligência emocional para resolver um desafio bem como a equidade que se deve estabelecer são temas que podem ser tratados pelo docente. Neste entorno colocamos que quando se estabelece o ambiente robótico os iguais se encontram, a reciprocidade é evidenciada no conjunto de estudantes instigando positivamente o processo de investigação e experimentação.

O uso da robótica pode ser compreendida erroneamente como uma disciplina isolada das demais ou uma disciplina que auxilia somente áreas do segmento de exatas como a matemática e física mas isso acaba sendo uma falácia pois a educação voltada para o uso da robótica pode e deve ser aplicada nos diversos contextos educacionais e sociais procurando transformar as pessoas em sujeitos capazes de compreenderem de forma ampla o mundo a sua volta e suas questões políticas para se tornarem seres humanos com sensibilidade crítica.

Levando em consideração os fatores supracitados, procuramos de maneira clara e objetiva colocar os aspectos relevantes para a construção e efetivação do projeto nas escolas públicas no município de Venâncio Aires bem como em qualquer escola que esteja disposta a introduzir os conceitos de robótica pois com o uso dessa tecnologia se pode unir diversos tipos de disciplinas, transformar as aulas em algo dinâmico onde os alunos possam participar ativamente e com um plano de ensino muito bem estruturado se pode realizar projetos adequados e difundir de modo pertinente o ensino de robótica nas escolas.

## REFERÊNCIAS

BÍBLIA. Português. (1980). Bíblia sagrada. Tradução de Padre Antônio Pereira de Figueredo. Rio de Janeiro: Encyclopaedia Britannica.

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática/Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. 3 ed. Brasília: A Secretaria, Brasília 2002.

LIMA, L. O método de aproximação de Arquimedes com o uso do GeoGebra: uma abordagem histórica e didática. **Revista Instituto GeoGebra de São Paulo**, v.5 n.1, pp 52-66, 2016

PAPERT, Seymour. **Logo: computadores e educação**. 1.ed. Brasília: editora brasiliense, 1986. 250 p.

RIPOLL, Jaime.; RIPOLL, Cydara.; SILVEIRA, José. **Números racionais, reais e complexos**. 1. ed. Rio grande do Sul: editora UFRGS, 2005. 521 p.

TAJRA, Sanmya Feitosa. **Informática na educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor da atualidade**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2000. 143 p.