

## MONITORAMENTO METEOROLÓGICO: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE FUNÇÕES COM AUXÍLIO DA PLATAFORMA ARDUÍNO

Wagner de Sousa Santos <sup>1</sup>  
Luciano Lagos de Avila <sup>2</sup>  
Tairine Favretto <sup>3</sup>  
Gustavo Veríssimo Ractz <sup>4</sup>

O ensino de funções sempre foi um grande desafio dentro do contexto das aulas de Matemática. As principais dificuldades neste sentido estão relacionadas ao processo de visualização gráfica com base na formulação algébrica. Tendo em vista esta análise, a aplicação de metodologias ativas, como a aprendizagem baseada em projetos, surge como uma alternativa eficaz para facilitar a compreensão dos objetos de estudo, contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem. Além disso, o uso de tecnologias inovadoras, e diretamente inserida no cotidiano dos alunos, permite uma fácil compreensão das aplicações práticas dos conteúdos de Álgebra e Geometria, como por exemplo, a plataforma Arduino, que possibilita alinhar conceitos de Robótica com situações de aprendizagem aplicadas, como é o caso da aferição de condições climáticas. O objetivo deste estudo foi apresentar para os alunos do ensino médio da Escola S de Florianópolis, os conceitos de funções e robótica por meio de medições de condições meteorológicas (temperatura e umidade) e tratamento dos dados. Ao final do projeto os alunos conseguiram compreender as aplicações dos conceitos de funções na prática, comparando os resultados das medições com dados fornecidos pelos órgãos responsáveis pelo monitoramento meteorológico na cidade de Florianópolis, obtendo erro percentual menor que 5% entre os valores comparados.

Palavras-chave: Matemática, Funções, Ensino, Aprendizagem.

### Introdução

O ensino de funções sempre foi um grande desafio quando se trata da compreensão dos elementos que compõem determinado fenômeno representado por este conceito, principalmente quando se trata da representação gráfica de determinada expressão algébrica. De acordo com Fonte (2015), o professor, ao ensinar funções, não se

<sup>1</sup> Professor da Educação Básica – Escola S /SC, wagner.s.santos@edu.sesisc.org.br;

<sup>2</sup> Professor da Educação Básica – Escola S /SC, luciano.l.avila@edu.sesisc.org.br;

<sup>3</sup> Professora da Educação Básica – Escola S /SC, tairine-favretto@edu.sesisc.org.br ;

<sup>4</sup> Professor da Educação Básica – Escola S /SC, gustavo.ractz@edu.sc.senai.br;

aprofunda em certos passos, que para ele são triviais, mas que não são óbvios para os alunos, e que portanto precisam ser trabalhados. Para explicar o que é um gráfico, diversos professores têm o hábito de escrever no quadro a expressão algébrica  $f(x)$  de uma função, construir uma tabela com alguns pares selecionados e depois construir o gráfico da função, marcando esses pontos num sistema de eixos cartesianos e ligando-os adequadamente.

A grande dificuldade na compreensão dos conceitos algébricos necessários para o estudo de funções está relacionada diretamente com as falhas em interligar a representação dos pares ordenados do plano cartesiano com a(s) raiz(es) de determinada equação. Segundo Knuth (2000) os alunos supõem que encontrar uma solução para uma expressão algébrica é encontrar valores únicos e exatos, e para estes as coordenadas dos pontos lidos do gráfico são valores aproximados sem relação com os eixos coordenados. Muitas vezes, para facilitar o ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos, uma estratégia neste sentido é a utilização de tecnologias inovadoras e ferramentas computacionais, como por exemplo o software Geogebra, em que o docente consegue expressar graficamente uma expressão algébrica, podendo demonstrar a interferência de cada coeficiente e elementos da equação na representação no plano cartesiano. De acordo Romberg et al. (2012) é importante ressaltar que a acurácia e precisão dos gráficos construídos a partir de um expressão algébrica são limitadas quando desenhadas no quadro pela espessura da ponta do lápis no papel ou do giz no quadro negro, e que, de fato, um mesmo ponto representa uma infinidade de pares ordenados.

Um ponto que muitas vezes também dificulta o aprendizado durante as aulas de Matemática é a falta de engajamento dos alunos durante as aulas devido a falta de correlação dos conteúdos com situações práticas do cotidiano. As metodologias ativas são uma nova maneira de pensar o ensino tradicional. Isso porque um dos princípios da BNCC (Base Nacional Comum Curricular que deve guiar o currículo de toda a Educação Básica brasileira) (2018) é a promoção do aluno como protagonista de seu processo de ensino-aprendizagem. Portanto, as metodologias ativas surgem como uma alternativa para proporcionar aos estudantes meios para que eles consigam guiar o seu desenvolvimento educacional, fugindo do modelo de ensino em que o professor detinha todo o conhecimento dentro da sala de aula.

Justificativa

Concretizando estes elementos abordados, surge a iniciativa de propor uma forma de engajar os alunos no processo de ensino e aprendizagem de funções, mostrando a aplicação dos conceitos matemáticos em situações do cotidiano. Tendo em vista, a constante variação das mudanças climáticas (temperatura e umidade) na cidade de Florianópolis e a disponibilidade de equipamentos para aferição das mesmas no ambiente da escola utilizada neste estudo caso, foram propostos os objetivos desta pesquisa.

#### Objetivo geral

- Compreender a aplicação dos conceitos básicos de funções em situações do cotidiano com auxílio da plataforma Arduino e sensores auxiliares.

#### Objetivos específicos

- Apresentar as ferramentas e possibilidades de aplicação da plataforma Arduino, bem como as suas funcionalidades dentro de um contexto de levantamento de dados de temperatura e umidade.
- Demonstrar como os dados aferidos em campo podem ser tratados e analisados utilizando fórmulas e ferramentas disponíveis na plataforma Google Planilhas.
- Comparar os dados medidos com os valores disponibilizados pelos órgãos responsáveis pelo monitoramento das condições climáticas na cidade de Florianópolis.

#### Metodologia

A proposta metodológica deste estudo é pautada na aprendizagem baseada em projetos. De acordo com Bender (2015) a utilização da aprendizagem baseada em projetos é uma das alternativas mais eficazes e fundamentais para envolver os alunos dentro do processo de ensino e aprendizagem, sendo indicada pelos líderes educacionais como uma das melhores práticas educacionais na atualidade.

A aprendizagem baseada em Projeto é pautada nos seguintes princípios; (a) sugere-se um problema e os alunos investigam suas possíveis causas e elaboram hipóteses; (b) após conhecer melhor o desafio e suas origens, definem táticas para a resolução do desafio; (c) estabelecem um plano; (d) apresentam o plano e o executam, podendo demonstrar os resultados depois; (e) são avaliados pelo orientador.

Este estudo foi estruturado nas seguintes etapas: (a) medições das condições climáticas em 3 locais (entrada, corredor de salas de aula e quadra de esportes) com auxílio da plataforma Arduino;(b) Registro dos dados e tratamento com auxílio da ferramenta Google Planilhas; (c) elaboração dos gráficos da variação da temperatura e umidade, com apresentação pela ferramenta Google Sites; (d) comparação dos valores medidos com dados disponibilizados pelos órgãos de monitoramento climático.

A proposta de realizar o levantamento das condições meteorológicas surgiu da curiosidade dos alunos de compreender como são aferidos e tratados estes valores, principalmente tratando-se dos dados disponíveis da cidade de Florianópolis. Em Florianópolis, o verão é morno e opressivo, enquanto o inverno é longo, ameno e de ventos fortes. Durante o ano inteiro, o tempo é com precipitação e de céu parcialmente encoberto. Ao longo do ano, em geral a temperatura varia de 13 °C a 29 °C e raramente é inferior a 8 °C ou superior a 32 °C. As medições foram realizadas durante 2 semanas em dois períodos, sendo às 10:30 h e 12:30 h.

Para as medições foi utilizada a plataforma Arduino, com o microcontrolador Arduino Uno, um display 16x2 para indicar as medições, um potenciômetro para controle da luminosidade do display e o sensor de umidade e temperatura DHT11. Montagem realizada numa caixa de MDF projetada por um parceiro (Robô Lúdico), cortada a laser na escola e montada pelos estudantes, chamado de Kit de Monitoramento Meteorológico (Figura 1).



Figura 1 : Sistema de aquisição  
Fonte: Autor

Os levantamentos tiveram a participação dos alunos do 1º ano do ensino médio, divididos em 9 equipes de 10 pessoas. Os sensores com a placa do Arduíno foram posicionados em locais de fácil fixação durante um período médio de 10 minutos para aguardar a estabilização dos dados e posterior registro nas planilhas de anotação. Em seguida, os dados foram anotados e analisados com auxílio da ferramenta Google Planilhas. Cada equipe criou um site com auxílio da ferramenta Google Sites, inserindo os resultados das medições, além de outras informações curiosidades referentes ao tema do projeto. Ao final, os resultados foram comparados com os valores disponibilizados pelos órgãos competentes responsáveis pelo monitoramento meteorológico na cidade de Florianópolis.

## Resultados

Ao comparar os valores (Figura 2) da temperatura medidos com os dados fornecidos pela Defesa Civil de Santa Catarina pelo site da instituição, observa-se um erro relativo médio de 20 %. Dado este, que perto da escala de variação dos resultados aponta que o sistema de aquisição é válido para análise iniciais, sem contar com a validade pedagógica da proposta.

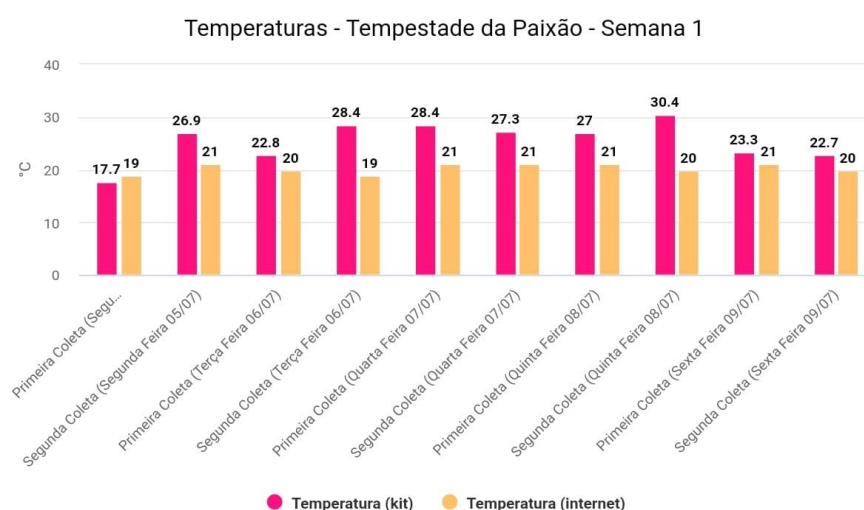


Figura 2: Valores temperatura comparados

Fonte: Autor

Ao analisar os dados de umidade (Figura 3), observa-se um erro percentual próximo dos valores de temperatura observados, com exceção de alguns dias da semana

devido falhas na anotação dos resultados. Também ressalta-se o fato das leituras serem realizadas em altura diferente em relação aos sistemas oficiais de aquisição.

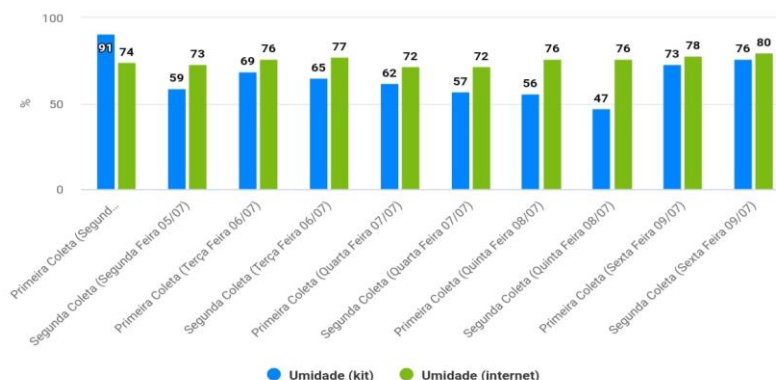


Figura 3: Valores de umidade analisados

Fonte: Autor

### Conclusões

Com as análises comparativas dos valores medidos de temperatura e umidade, pode-se concluir que o erro percentual foi na faixa de 20%, levando em conta todas as variáveis envolvidas (altura, sensibilidade, fator humano e outros) que interferem nos resultados. Entretanto, cabe a ressaltar a validação da proposta de sugerir aos alunos um problema desafiador, em que ao lidarem com uma situação de aplicação prática dos conceitos de funções, conseguiram utilizar as ferramentas de tratamento de dados e apresentação dos resultados, comprovando que a aprendizagem baseada em projetos é uma grande ferramenta para auxiliar os alunos durante o processo de ensino e aprendizagem.

### Referências

- [1] FONTE, Rachel Bergman. Algumas Concepções e Dificuldades sobre o Ensino-Aprendizagem de Funções envolvendo os Contextos Algébrico e Gráfico e a Conexão entre os mesmos. **Temas & Conexões**, n. 2, 2015.
- [2] KNUTH, Eric J. Student understanding of the Cartesian connection: An exploratory study. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 31, n. 4, p. 500-514, 2000.
- [3] ROMBERG, Thomas A.; FENNEMA, Elizabeth; CARPENTER, Thomas P. **Integrating research on the graphical representation of functions**. Routledge, 2012.
- [4] BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- [5] BENDER, Willian N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Penso Editora, 2015.