

## UMA PROPOSTA DIDÁTICA SOBRE O ESTUDO DO COMPORTAMENTO ATMOSFÉRICO UTILIZANDO *SMARTPHONE*

Saene Viceli<sup>1</sup>, Gabriel V. Vian<sup>1</sup>, Ivete R. Raymundo<sup>2</sup>, Viviane Scheibel<sup>3</sup>, Eduardo de Almeida<sup>3</sup>.

1. Estudante de Licenciatura em Física da UFFS, *Campus Realeza* – PR

2. Professora do Colégio Estadual Doze de Novembro, Realeza – PR, Supervisora do PIBID

3. Professor da UFFS, *Campus Realeza* – PR/Orientador

### Resumo

O presente trabalho traz uma proposta didática interdisciplinar entre Física e Geografia, na qual propõe-se uma prática experimental para se estudar a atmosfera. A prática experimental se dá por intermédio da coleta de dados de pressão atmosférica, com o auxílio de um *smartphone*, e de dados de umidade relativa do ar, por intermédio do *website Clima tempo*. A realização dessa prática é proveitosa no sentido de estimular o estudante a uma postura investigativa, levando-o a protagonizar a elaboração de hipóteses para explicar o comportamento do tempo baseando-se nos parâmetros coletados, além de estar de acordo com a Base Nacional Comum Curricular para Ciências da Natureza e suas competências, para o Ensino Médio. Práticas nesse sentido são proveitosas também porque aliam ensino de ciências a tecnologias de ensino, o que favorece despertar no aluno o interesse pelo estudo, tornando o conteúdo muito mais atrativo e facilitando a assimilação de conceitos científicos.

**Palavras-chave:** Tecnologias de Ensino; Pressão Atmosférica; PIBID Física;

**Apoio financeiro:** Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

### Introdução

Desde a década de 80, quando tornaram-se populares os computadores pessoais, tem-se debatido sobre as potencialidades da aliança entre ensino e tecnologia para a educação. Atualmente, com os grandes avanços dos dispositivos tecnológicos e intensa popularização dos mesmos, o uso da tecnologia na educação se tornou uma necessidade [1].

Buscando suprir essa necessidade, instituições e educadores vêm desenvolvendo propostas didáticas que integrem tecnologias ao ensino, as quais se mostram muito proveitosas para o ensino de ciências, pois além de tais abordagens despertarem o interesse dos alunos, podem tornar muito mais fácil a assimilação de conceitos científicos. O uso de tecnologias no ensino de ciências pode-se dar através de equipamentos de baixo custo, tais como arduino [2], assim como com equipamentos mais populares, tal como o *smartphone* [3,4], pois trazem a vantagem de viabilizar a realização de práticas com coleta de dados experimentais.

Práticas experimentais podem ser muito frutíferas para aulas de ciências, pois exigem do discente uma postura investigativa de análise e elaboração de hipóteses, o que é amparado pela Base Nacional Comum Curricular para Ciências da Natureza e suas competências [5]:

Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica. (Competência específica 3.01 da Base Nacional Comum Curricular, 2018)

Tendo em vista a importância da experimentação didática, vislumbra-se nos *smartphones* um meio promissor e acessível para a construção de experimentos didáticos, pois tais dispositivos apresentam variados tipos de sensores e têm se tornado a cada dia mais populares entre os jovens.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta didática interdisciplinar envolvendo conceitos de Física e Geografia, em que se propõe o estudo do comportamento da atmosfera a partir de dados de pressão, oriundos do sensor barométrico do *smartphone* e dados de umidade relativa do ar provenientes de um *website*.

### Metodologia

A prática apresentada neste trabalho envolve a coleta de dados de pressão atmosférica local, umidade relativa do ar, e a submissão de tais dados a uma análise que buscou relacionar o comportamento do tempo aos parâmetros estudados.

A coleta dos dados de pressão foi feita por intermédio do aplicativo *Barometer + Pressure Tracker*, um aplicativo gratuito disponível na Google Play Store [6]. O aplicativo utiliza-se do sensor barométrico para registrar dados de pressão atmosférica, podendo fazer registros numa frequência de 5, 10, 15 e 20 minutos. Após registrá-los, o aplicativo é capaz de armazenar os dados em tabelas, gerando arquivos no formato csv, que ficam disponíveis ao usuário na memória interna do *smartphone*. O aplicativo também gera gráficos de pressão em função do tempo, que são úteis à análise.

O *smartphone* utilizado foi um Samsung Galaxy S4 e as medidas foram feitas no *Campus* da Universidade Federal da Fronteira Sul na cidade de Realeza – PR, nos dias 02 a 05 de outubro de 2018. Uma vez baixado o aplicativo, programou-se o *Barometer + Pressure Tracker* para a coleta de dados de pressão atmosférica numa frequência de 5 minutos. Os dados de umidade relativa do ar (máximas e mínimas do dia) foram extraídos do *website* Clima Tempo [7]. O comportamento do tempo foi observado a olho nu e registrado em meio a intervalos de 2 horas, iniciado-se às 6h da manhã e finalizado-se às 22h, buscando-se observar se o mesmo estava: chuvoso, nublado, parcialmente nublado, parcialmente limpo ou limpo.

Com base nos dados acima descritos, a análise foi constituída da seguinte forma: primeiramente, calculou-se a média das pressões medidas para cada dia. A média é um valor central que explicita a tendência dos valores de pressão medidos num determinado intervalo de tempo, e foi utilizada para apontar a favorabilidade do tempo para chuva, tendo vista que, pressões baixas indicam tempo favorável à chuva e pressões altas indicam tempo não favorável à chuva [8]. Aliada à pressão média de cada dia, os valores de umidade relativa do ar serviram para respaldar eventuais precipitações, ou ausência delas, visto que, para formação de precipitação é necessário um centro de baixa pressão com índices de umidade do ar altos.

## Resultados e Discussão

Os dados de pressão atmosférica e umidade coletados entre os dias 02 e 05 de outubro de 2018 constam na Tabela 1 e na Tabela 2 apresentam-se as condições do tempo observadas a olho nu.

Tabela 1. Dados de pressão atmosférica mínima, máxima e média, umidades mínimas e máximas coletados em outubro de 2018:

Dia	Pressão mínima (hPa)	Pressão máxima (hPa)	Pressão média (hPa)	Umidade mínima (%)	Umidade máxima (%)
02	953,1	957,2	954,5	69	100
03	953,7	958,8	956,2	83	100
04	957,3	961,6	959,5	47	90
05	957,7	962,0	959,7	34	88

Tabela 2. Comportamento do tempo registrado ao longo dos dias coletados em outubro de 2018:

Dia	Comportamento meteorológico de manhã	Comportamento meteorológico de tarde	Comportamento meteorológico de noite	Precipitação
02	Nublado	Nublado	Nublado	às 15 e 22h p.m.
03	Nublado	Nublado	Parcialmente nublado	às 10h a.m.
04	Parcialmente nublado	Parcialmente nublado	Parcialmente limpo	Não houve
05	Nublado	Parcialmente nublado	Nublado	Não houve

A curva de pressão por tempo se encontra disposta na Figura 1. Nesta é possível observar a tendência de crescimento da pressão média ao longo dos quatro dias observados. Com base nos dados expostos nas Tabelas 1 e 2 e na Figura 1, pode-se analisar o comportamento meteorológico relacionando o mesmo com os parâmetros de pressão e umidade.

No que diz respeito à data de 2 de outubro, observa-se que a pressão atmosférica flutuou em torno dos 954,5 hPa. Pode-se associar essa média ao comportamento do tempo no dia em questão, que foi majoritariamente nublado e chuvoso, visto que tempo nublado ou chuvoso, em geral, está associado a baixas pressões atmosféricas. A umidade atingiu o valor máximo de 100%, o que corrobora com a incidência de precipitação a tarde, às 15h, e a noite, às 22h.

Para o segundo dia analisado os dados validaram o comportamento visível do tempo. Nesse dia, houve um aumento da pressão atmosférica média, que flutuou em torno dos 956,2 hPa, a umidade continuou próxima à casa dos 100%, o que respaldou o tempo nublado e a incidência de precipitação pela manhã. O aumento da média da pressão atmosférica do dia 2 para o dia 3 juntamente com a observação de que no dia 3 a noite o céu passou de nublado para parcialmente nublado, indicavam uma tendência de melhora do tempo e elevação da pressão atmosférica.

Figura 1. Gráfico de pressão em função do tempo, de 02/10/2018 a 05/10/2018.

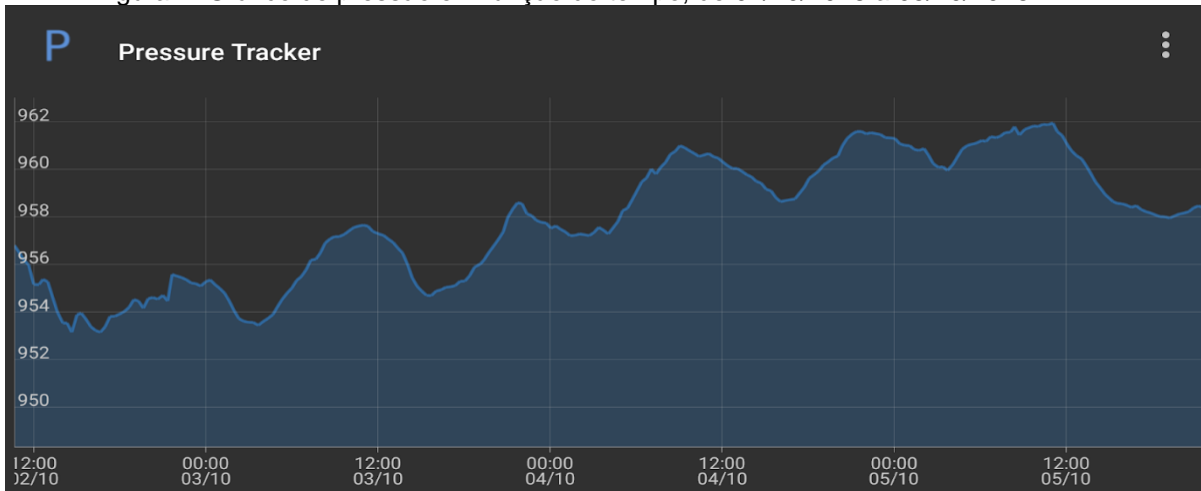


Gráfico gerado pelo aplicativo *Barometer + Pressure Tracker*, os autores, 2018.

As observações do dia 04 corroboram com a previsão do dia anterior. A pressão atmosférica média neste dia aumentou para 959,5 hPa o que explicitou uma tendência de dispersão das nuvens passando para parcialmente limpo de noite. A melhora do tempo acompanhada com o aumento da pressão é algo esperado dentre os comportamentos analisados. A diminuição da umidade também favorece com a melhora do tempo.

No último dia foi observado o maior valor de pressão atmosférica, 962,0 hPa próximo as 12:00, contudo este dia foi marcado pela presença de nuvens, o que contraria a relação entre alta pressão atmosférica e tempo limpo. No entanto neste dia ocorreu a maior queda de pressão atmosférica registrada ao longo de um dia, de 962,0 hPa para 957,7 hPa entre 12:00 e 18:00 aproximadamente, conforme mostra a Figura 1. Neste dia, foi avaliado que apesar de haverem muitas nuvens, outros indicadores não estavam favoráveis a precipitação como a pressão atmosférica elevada e a umidade do ar que chegou a mínima de 34%.

Como pode-se observar, os dados experimentais obtidos a partir de um *smartphone* puderam ser devidamente analisados e avaliados, sendo bastante condizentes com as observações. Essa prática pode ser desenvolvida nas aulas de Física do Ensino Médio, buscando uma relação interdisciplinar com a Geografia. Sugere-se que este experimento seja realizado após o tratamento dos conceitos sobre hidrostática, visto que a definição de pressão é primordial neste estudo. A prática também pode ser realizada após o estudo sobre gases ideais e termodinâmica. Nesse caso, pode-se dar um tratamento mais aprofundado ao estudo da atmosfera, analisando seu comportamento termodinâmico e estudando as propriedades de seus gases.

A prática pode ser desenvolvida individualmente, contudo recomenda-se que seja desenvolvida em grupos de 3 alunos, pois nem todos os discentes podem possuir *smartphones* e acesso a internet. Recomenda-se também que se proponha aos alunos a construção de um relatório, o qual constem os dados coletados dos  $n$  dias observados e uma análise dos dados, com elaboração de hipóteses que expliquem o comportamento do tempo nestes dias. Uma sugestão para a avaliação é observar se as hipóteses, bem como a investigação dos alunos, possuem fundamentação nos conteúdos vistos nas aulas de Física e Geografia sobre o tema.

## Conclusões

O presente trabalho expôs uma proposta interdisciplinar entre Física e Geografia que visa o estudo do comportamento atmosférico por intermédio de *smartphones*. Tal proposta tem significativo potencial para a compreensão da dinâmica meteorológica, por intermédio de conceitos físicos de hidrostática e termodinâmica. A proposta apresenta uma prática experimental que lança mão de dispositivos tecnológicos, cujo uso é habitual pelas faixas-etárias mais jovens, que é vantajosa no sentido de estimular o aluno e encorajá-lo a uma postura investigativa e questionadora.

Observou-se que quando os indicadores estavam favoráveis a precipitação, isto é, baixa pressão e umidade relativa do ar alto, ocorreu chuva e nos dias em que a pressão atmosférica estava elevada não ocorreu precipitação. Foram desenvolvidas análises relativas as condições do tempo avaliando indicadores tais como: pressão atmosférica, umidade relativa do ar e nebulosidade do céu. Este conjunto de indicadores é de fácil obtenção por alunos das escolas de ensino médio e as análises sobre as condições do tempo podem ser realizadas pelos alunos juntamente com a mediação do professor da escola.

Deve-se levar em conta que o estudo do tempo é uma tarefa complexa, visto que existe uma grande quantidade de parâmetros e fatores que influem no comportamento atmosférico. Deste modo, nessa prática não se deve esperar sempre uma relação direta entre os parâmetros e o comportamento do tempo. Em circunstâncias em que essa relação não se apresenta direta, pode-se estimular aos estudantes uma postura investigativa e a elaboração de hipóteses para explicar o comportamento observado. Em suma, a proposta tem grande potencial interdisciplinar aliando ao uso de tecnologia, permitindo que o aluno seja protagonista na construção de seu conhecimento.

Este trabalho é resultado do estudo realizado pelo PIBID Física da UFFS *Campus Realeza* – PR sobre as diversas aplicações didáticas que os dispositivos móveis são capazes de serem empregados com foco na área da física e temas interdisciplinares com a física.

### Referências bibliográficas

- [1] RAABE, André Luís Alice et al. **Educação Criativa: Multiplicando Experiências para a Aprendizagem**. Recife: Pipa Comunicação, 2016. 472 p.
- [2] GLEYCE, K.; ROCHA, D.; GERMANO, R. **Espectroscopia para o Ensino Médio Utilizando a Placa Arduino**. R. Bras. Ens. Ci. Tecnol. v. 10 n. 2 p. 1 – 17 (2017).
- [3] VIEIRA, L. P.; LARA, V. O. M.; AMARAL, D. F. **Demonstração da Lei do Inverso do Quadrado com Auxílio de um Tablet/Smartphone**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 36 n. 3, 3505 (2014).
- [4] KUHN, J.; VOGT, P. **Analyzing Stevin's Law With the Smartphone**. The Physics Teacher, v. 54 p. 373 (2016).
- [5] **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/bncc-ensino-medio>>. Acesso em 25 de jan. 2019.
- [6] JIED. **Barometer + Pressure Tracker**. Disponível na Google Play Store <<https://play.google.com>>.
- [7] CLIMA TEMPO. **Realeza PR**. Disponível em : <<https://www.climatempo.com.br>> Acesso em outubro de 2018.
- [8] EXLINE, J. D.; LEVINE, A. S.; LEVINE, J. S. **Meteorology: An Educator's Resource for Inquiry-Based Learning for Grades 5-9**. National Aeronautics and Space Administration, 2008. Disponível em <<https://www.nasa.gov/centers/langley/science/met-guide.html>> Acesso em novembro de 2018.