

## Atividade Experimental. Visualização de ondas sonoras em casa com a *app phyphox*.

### CATEGORIA

Artigo

### CITAÇÃO

Pinto, A. R. et al. (2024)

Atividade Experimental. Visualização de ondas sonoras em casa com *app phyphox*, *Rev. Ciência Elem.*, V12(02):014. [doi.org/10.24927/rce2024.014](https://doi.org/10.24927/rce2024.014)

### EDITOR

João Nuno Tavares  
Universidade do Porto

### RECEBIDO EM

09 de junho de 2020

### ACEITE EM

16 de julho de 2024

### PUBLICADO EM

29 de julho de 2024

### COPYRIGHT

© Casa das Ciências 2024.  
Este artigo é de acesso livre, distribuído sob licença Creative Commons com a designação [CC-BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), que permite a utilização e a partilha para fins não comerciais, desde que citado o autor e a fonte original do artigo.

[rce.casadasciencias.org](https://rce.casadasciencias.org)



Albino Rafael Pinto\*, Carlos Saraiva‡, Alexandrina Candeias‡

\*AEL | ‡AET

Com o objetivo de promover aprendizagens e desenvolver competências, tal como preconizado no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, foi proposta uma atividade que permitia aos alunos a visualização de ondas sonoras recorrendo a uma aplicação, *phyphox*, de fácil instalação e acesso nos seus *smartphones*.

A atividade foi proposta a alunos na disciplina de Físico-Química do 8.º ano de escolaridade durante a pandemia COVID-19 e verificámos que houve uma boa aceitação e recetividade na proposta apresentada, mesmo estando os alunos em casa. As ondas sonoras foram produzidas por uma aplicação (*Pro Audio Tone Generator*) que funcionou como gerador de sinais e visualizadas por outra aplicação (*phyphox*) que funcionou como osciloscópio.

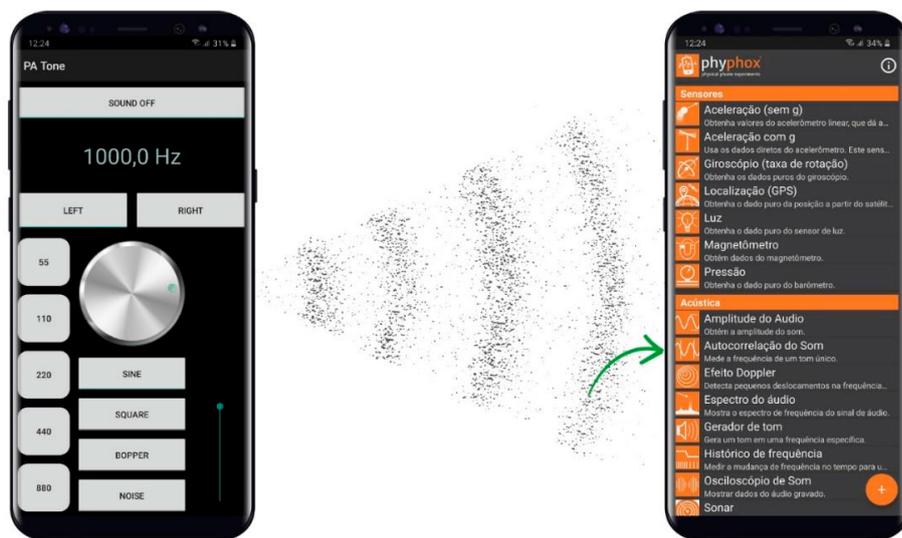


FIGURA 1. Esquema da atividade.

Para realizar este trabalho é necessário usar dois smartphones e as duas aplicações referidas. Pediu-se aos alunos para lerem o QR Code de cada aplicação e instalarem as mesmas (no telemóvel 1 a *Pro Audio Tone Generator* e no telemóvel 2 a *phyphox*). De seguida, deve ativar-se a aplicação *PA Tone* e criar uma onda sonora de frequência, por exemplo, igual a 1000 Hz. Com

o telemóvel 2 a funcionar como osciloscópio selecionar a opção “Autocorrelação do Som” assinalada com a seta verde (ver FIGURA 1).

Para iniciar o registo é necessário clicar na barra laranja no ponto indicado pela seta azul e para parar a imagem clicar na mesma posição (FIGURA 2). Observar o ecrã do telemóvel 2 e parar a imagem. Registrar o valor da frequência,  $f$ , e do período,  $T$ , da onda captada.



FIGURA 2. Registos.

Também é possível alterar a imagem para permitir uma melhor visualização. Para isso basta clicar na área do gráfico e fazer zoom. Os alunos compartilharam as suas imagens enviando-as por e-mail. Basta clicar na barra laranja no canto superior direito e selecionar “Compartilhar captura de tela”, ficando disponíveis diferentes formas para as partilhar (e-mail, Whatsapp, Messenger, etc.).

Por último, desafiámos os alunos a visualizarem sons do dia a dia e sons musicais com o telemóvel 2 a funcionar como osciloscópio.

## Resultados.

Depois de os alunos realizarem a atividade foi-lhes pedido que enviassem uma imagem da onda que captaram com o telemóvel 2 e praticamente todos os alunos a enviaram, evidenciando que foi muito fácil para eles a execução da atividade. Selecionámos três que se apresentam abaixo.

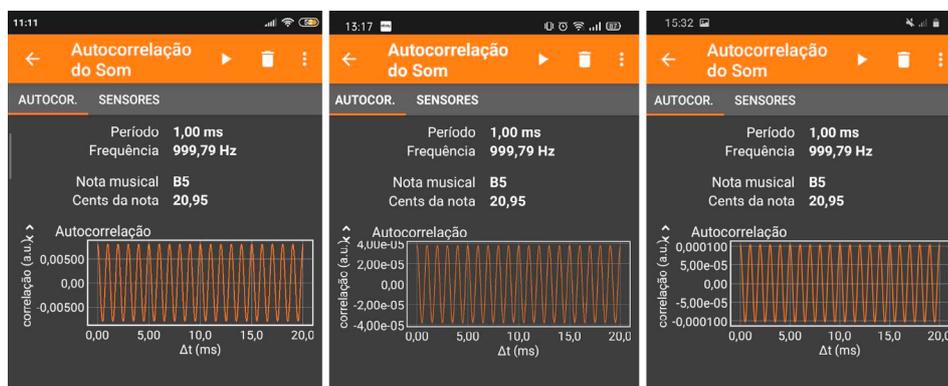


FIGURA 3. Ondas puras obtidas nos smartphones.

Muitos alunos responderam também ao desafio de visualizarem ondas sonoras de sons do dia a dia. Na FIGURA 4 apresentamos algumas imagens dos seus resultados.

Elaborámos um inquérito/questionário com o Google Forms para percebermos como os alunos reagiram a esta atividade que tinha sido proposta para casa. Estávamos interessados em saber quais os pontos positivos e negativos, se o guião que acompanhava a atividade era explícito, se os pais/encarregados de educação participaram/colaboraram na realização da atividade e, claro, se consideravam a atividade interessante. Responderam praticamente todos os alunos do Agrupamento de Escolas de Trancoso do 8.º ano de escolaridade.

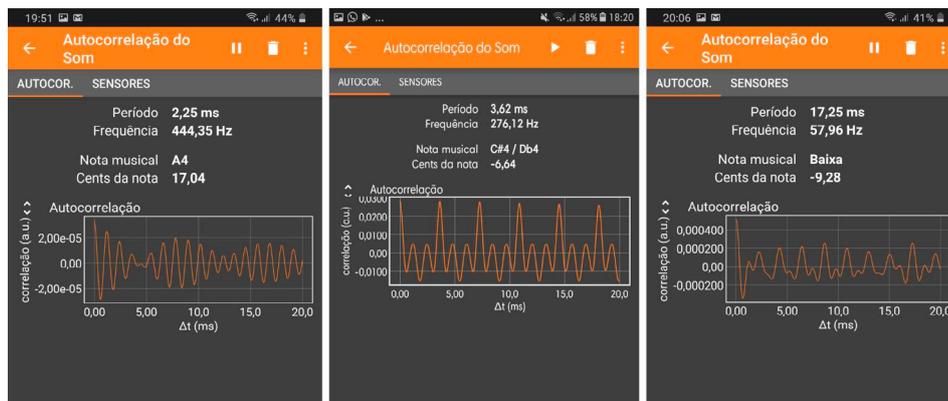


FIGURA 4. Ondas complexas captadas pelos alunos.

Os resultados foram: cerca de 95% gostou; 5% não gostou; 23% classificou a atividade como muito interessante; 74% como interessante; 3% como pouco interessante.

Em relação aos pontos positivos, algumas respostas foram: “a aplicação é muito boa”, “Dá para levar para todo o lado e não precisa de Internet para funcionar”, “é muito prática de fazer”, “aprendemos mais sobre ondas sonoras”, “Gostei de visualizar virtualmente como é o som e as suas ondas sonoras”, “Foi possível adquirir conhecimentos teóricos e práticos recorrendo a uma atividade”, “Utilização de novas tecnologias”, “podemos ver curvas de som puro”, “dar para fazer muita coisa e usar gratuitamente instrumentos que custam muito dinheiro”, “Considere didático e interessante”, “Aprendi como se mediam as ondas sonoras” e “Consegui ver perfeitamente bem o som”.

Em relação aos pontos negativos, o mais referido foi que, não tendo dois telemóveis, tiveram que pedir um telemóvel aos pais/irmãos. Claro que esta dificuldade foi fácil de resolver e quase todos os alunos pediram um smartphone aos pais ou aos irmãos e executaram a atividade seguindo o guião proposto. No atinente aos pontos negativos, uma grande parte dos alunos referiu que “não há”, “nada”, “não tem” e “nenhum”.

Em relação ao guião que acompanhava a atividade, para nós era muito importante que as informações fossem claras. É importante reiterar que este guião foi enviado aos alunos através da plataforma *moodle* e por *e-mail*, durante a pandemia, por isso, essas informações deveriam permitir que os alunos realizassem a atividade de forma autónoma. Neste ponto os resultados foram: cerca de 95 % referiu que tinha indicações claras para a realizar, cerca de 3,5 % referiu que não tinha e cerca de 1,5 % referiu que devia ter indicações mais claras para realizar a atividade.

Nos comentários gerais, os alunos referiram que: “Gostei da atividade, pois consegui “ver” ondas sonoras (antes desta atividade, pensava que era muito mais complexo!)”, “Aproveitei também para fazer algumas experiências com base no software indicado: diminuir e aumentar diversos fatores à vez (distância, intensidade, frequência, período...)”, “Gostei da atividade pois era interessante e pudemos aprender usando as novas tecnologias”, “Realizar atividades semelhantes com mais frequência”, “Gostaria de fazer outra atividade”, “Gostei bastante de realizar esta atividade e deveria ser proposto este tipo de formato de trabalho mais frequentemente” e “Fazer atividades experimentais deste género quando voltarmos à escola”.

## **Conclusão.**

Com base nas imagens que os alunos registaram no smartphone que funcionou como osciloscópio e que nos enviaram por e-mail e nas suas respostas ao questionário, podemos concluir que esta atividade é exequível e pode ser replicada com sucesso em qualquer escola.

A variedade de sensores, a sua portabilidade e a sua acessibilidade fazem dos telemóveis um excelente recurso digital para ser explorado fora da escola. Na verdade, os professores e os alunos têm um gerador de sinais e um osciloscópio no “bolso”. A aplicação *phyphox* é muito versátil e pode ser usada em experiências de luz, pressão, mecânica e eletromagnetismo.

## **BIBLIOGRAFIA**

<sup>1</sup>STAACKS, S. et al, *Simple Time-of-Flight Measurement of the Speed of Sound Using Smartphones*, *The Physics Teacher*, 5, 112-113. 2019.

<sup>2</sup>WEILER, D. & BEWERSDORFF, A., *Superposition of oscillation on the Metapendulum: Visualization of energy conservation with the smartphone*, *The Physics Teacher*, 57, 646-647. 2019.