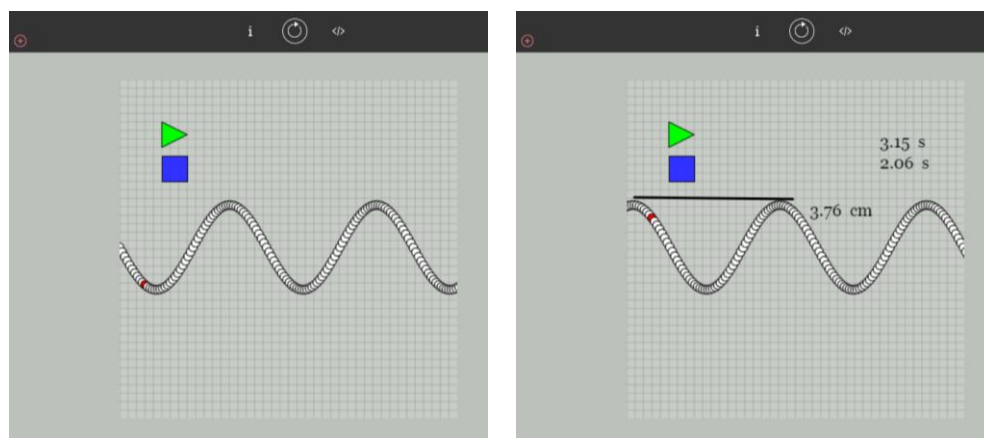


**Des. e Test. de Material Did - 29-02-24 ate 12-03-24 + reun. Alessandra + plano de ondas**

- Dia 29/02

Em reunião com os pibidianos, o grupo que irá apresentar a intervenção de ondas no C.E. Aydano de Almeida, apresentou as ideias de realização de experimentos como telefone com fio, analisar a propagação de um pulso de onda em câmera lenta, utilizar um anel e corda para mostrar que a onda não transporta matéria e experimentos com corda que permitissem a visualização de ondas transversal e longitudinal. Mostrei para eles simulações que eu havia construído para abordar a temática ondulatória, tais simulações podem ser encontradas nos links <https://openprocessing.org/sketch/209939> e <https://pibidifrj.com.br/lfcnil/cinematica.html>. No primeiro, eu apresento um sistema composto por bolinhas que se movem fora de fase, de modo que a impressão visual seja de uma onda. A 'entidade' onda possui comprimento de onda e frequência bem definidos. É possível utilizar alguns comandos para medir esses observáveis. A imagem abaixo mostra uma captura de tela da simulação.

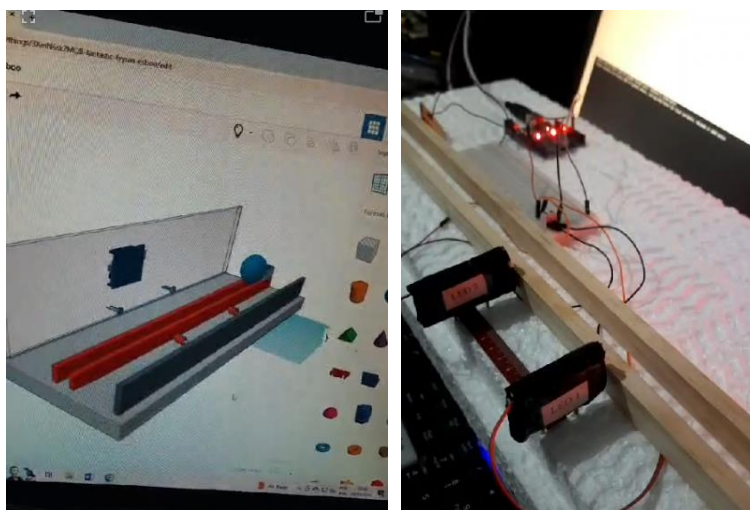


*Figura 1- Duas capturas de tela do programa desenvolvido para ensino de ondas.*

Um dos pontos que mencionei valer a pena ser abordado é sobre a existência de uma bolinha vermelha dentre todas as outras brancas. Essa bolinha sempre se move perpendicularmente à direção de propagação da onda. Na Figura 2, a captura de tela da direita exibe valores referentes aos valores medidos pelo usuário (comprimento de onda e período).

A segunda simulação <https://pibidifrj.com.br/lf-cnll/cinematica.html>, refere-se a uma construção que utiliza inteligência artificial e visão computacional para monitorar a mão do usuário, transformando-a “no móvel”. Essa aplicação foi testada pelos pibidianos e combinamos de elaborarem um planejamento para a realização de uma intervenção com essa ferramenta.

Fomos para o laboratório, para testarmos o Fotogate que será utilizado com o arduino. Até o momento o pibidiano Pedro Henrique foi o que mais avançou nas ideias. Ele e seu subgrupo, estão trabalhando em um protótipo que utiliza LEDs ao invés de laser (proposta inicial). Ele está encontrando dificuldades na calibração dos sensores de luz LDR por conta da utilização dos LEDs. A imagem abaixo mostra o estado atual da construção do protótipo.



*Figura 2 - Captura de tela do projeto 3D do fotogate feito pelo pibidiano Pedro Henrique. Na foto da direita, o protótipo construído pelo grupo.*

Inicialmente, havíamos projetado um trilho para a movimentação de uma bolinha. A figura 2 mostra o projeto feito no tinkercad (interessante ver as capacitações sendo úteis!) e o protótipo inicial. Após alguns testes com códigos e ajustes de mal contato, encerramos a reunião de desenvolvimento.

- Semana 04/03

- Dia 07/02 Reunião sobre apresentação de planos de aula. Conceitos sobre subsunçores foram novamente revisitados e instei que estivessem presentes nos planos, minimante de forma implícita (um relato mais detalhado sobre esse dia encontra-se em outro documento).

Fomos ao laboratório para testar os foto sensores. Confirmamos que os LEDs são uma opção ruim e voltamos com a ideia dos lasers (existe uma preocupação da utilização dos lasers por parte de alguns pibidianos, pois estão preocupados com a possibilidade dos alunos das escolas campo acidentalmente atingirem os olhos).

Apresentei uma caneta 3D aos estudantes. Esse equipamento pode ser definido como uma versão tecnológica de uma pistola de cola quente. Utilizamos esse equipamento no laboratório para construir peças e adaptações para o aparato que está sendo construído.

Dia 08/02 –

Conversei com os pibidianos Giuliano e Diego sobre as atividades de ondas. Além das construções do ano passado, estávamos planejando construir uma fonte de luz que pisque com uma frequência que possibilite ver uma onda parada. O pibidiano Diego fez testes com um aplicativo de celular que possibilita controlar a frequência com que a lanterna desse aparelho acende e apaga. A foto a seguir mostram ondas que se propagam em um prato com água. A intenção é reproduzir o comportamento dessa foto (registro feito pelo Diego) de uma forma contínua.



*Figura 3 - Foto de gotas caindo em um prato com água (autor: Diego Lima)*

Na figura 3, é possível verificarmos a existência de regiões claras e escuras. A intenção com a proposta, é fazer com que essas regiões formem um padrão estacionário (semelhante ao de um ventilador em movimento que tem suas hélices iluminadas por uma lâmpada estroboscópica com frequência numericamente múltiplo das RPM do equipamento). Baixamos alguns aplicativos e discutimos sobre a proposta.

- 11/03 –

No dia 11/03/24, realizei uma reunião presencial com a supervisora Alessandra e pibidianos no Colégio Estadual Aydano de Almeida às 16h. O objetivo foi alinhar detalhes com relação às intervenções que serão realizadas na próxima semana. Conversei com a supervisora Alessandra sobre a intenção do grupo e verifiquei a possibilidade de adequar a intervenção para que o experimento pudesse extrapolar os limites da sala de aula, indo até outros discentes de outras turmas. Ela me informou que achava pouco viável a ideia. Após algumas ponderações, entendi o ponto de vista dela e concordei que seria mais prudente a realização das atividades em um espaço confinado. Conversei com os pibidianos que estavam na escola nesse dia (Raphael, Henrique e Catarina) e fizemos uma reunião para entender as nuances das turmas que sofrerão o processo de intervenção pedagógica. Durante essa reunião, o



pibidiano Raphael sugeriu a utilização do software tracker, conjuntamente com os experimentos criados. Essa utilização possibilitaria reforçar o conceito de referencial. Nessa proposta, os alunos seriam instados a fazer um movimento qualquer, tendo sua dinâmica de locomoção quantificada e analisada pelo software em questão. Eu e a supervisora concordamos que essa atividade será muito boa. Ela informou que existe uma câmera filmadora/fotográfica de alta resolução na escola, que pode ser utilizada para esse fim. Raphael tomou a iniciativa da prática e ficou responsável de elaborar os movimentos que serão realizados pelos alunos. Após alinharmos questões relacionadas ao tempo de execução da atividade, encerramos a reunião às 18h.

- Dia 12/03

Finalização da proposta de intervenção para a prática de Ondas, a ser realizada no C.E. Aydano de Almeida. Segue em anexo ao documento.

## PROPOSTA DE INTERVENÇÃO - ONDAS

### Introdução

Imagine o mundo sem som, luz ou mesmo sem a possibilidade de se comunicar a distância. Isso seria possível sem as ondas? Certamente não! As ondas são fenômenos essenciais para nossa existência e compreendê-las é essencial para entendermos alguns acontecimentos ao nosso redor. Nesta aula, vamos explorar os conceitos básicos das ondas e realizar experimentos práticos para observar seu comportamento, como são formadas e como podemos entender melhor esses fenômenos. Utilizaremos os conhecimentos já conhecidos pelos alunos com aulas passadas ou tentaremos conectar com acontecimentos do dia a dia deles.

### Objetivo:

O objetivo desta aula é tornar o estudo das ondas mais significativo, conectando-o aos conhecimentos que já possuem e mostrando como as ondas estão presentes no dia a dia, seja na comunicação por rádio, no som que ouvimos ou mesmo em brincadeiras simples. **(2 tempos de aula)**

- Compreender os conceitos básicos das ondas, como amplitude, comprimento de onda, crista e vale, velocidade e frequência.
- Diferença entre ondas transversais e longitudinais, assim como ondas mecânicas e eletromagnéticas.
- Realizar experimentos práticos para observar o comportamento das ondas.

### Materiais Utilizados:

- Mola maluca;
- Conta gotas e bacia com água;
- Espaço aberto para a brincadeira da "OLA";
- Telefone com fio;

### Tópicos abordados com a utilização dos experimentos descritos:

- Explicação sobre amplitude;
- Comprimento de onda;



- Crista e Vale;
- Velocidade da onda;
- Frequência;
- Ondas Transversais;
- Ondas Longitudinais;
- Ondas Mecânicas;
- Ondas Eletromagnéticas;

### **Experimentos:**

Serão realizados 4 experimentos, em uma sequência didática idealizada para uma turma de 2º que já teve contato prévio com os conteúdos abordados. Os alunos serão divididos em grupos de 5/6 participantes para a realização de cada experimento.

#### **1 - Mola Maluca:**

Os alunos deverão utilizar a mola de maneira a produzirem ondas, sejam elas transversais ou longitudinais, e entenderam como elas se comportam. Tentaremos utilizar a assimilação com as imagens já vistas por ondas e, assim, os alunos irão fazer diferentes movimentos com a mola para alcançar diferentes configurações.

Os alunos podem observar como as ondas se propagam ao moverem uma extremidade da mola para frente e para trás, podem ser testadas extremidades livres e fixas.

- **Tempo estimado: 10 minutos**

### **Perguntas:**

O que acontece quando vocês movem uma extremidade da mola para frente e para trás? Qual é o padrão de movimento que observam nas diferentes extremidades? Como podemos relacionar esse movimento com o conceito de onda?

#### **2 - Conta Gotas e Bacia:**

Encher uma bacia com água e com um pano, papel ou conta gotas fazer cair gotas de água na bacia para analisarmos as ondas, gravar vídeo ou tirar fotos para analisarmos junto com a turma.

os alunos podem observar as ondas formadas pela queda das gotas d'água na bacia, e testar com diferentes objetos caindo na bacia e como isso influencia nas ondas formadas.

- **Tempo estimado: 10 minutos**

#### **Perguntas:**

O que acontece quando deixamos cair uma gota d'água em uma superfície? Como esse movimento pode ser comparado a uma onda?

### **3 - Brincadeira da "OLA":**

Pedir para dois/três grupos se juntarem e propor o desafio de fazer ondas transversais e longitudinais usando o próprio corpo, e propondo desafios para deixar a dinâmica mais interativa.

os alunos podem formar uma onda humana em um estádio ou sala, para entender como as ondas se propagam em um meio. (Propor como desafio e filmar no celular para algumas observações)

- **Tempo estimado: 10 minutos**

#### **Perguntas:**

Como a "OLA" se propaga pelo estádio? Podemos comparar esse movimento com o que acontece em uma onda? Onda carrega matéria?

### **4 - Telefone com Fio:**

Levaremos copos e barbante (ou outro tipo de fio) para montarmos junto com os alunos o telefone, para assim, incluir os alunos a montar um experimento e explicar os conceitos ali envolvidos.

Demonstração de como as ondas sonoras são transmitidas através do fio do telefone, mostrando como a voz de uma pessoa viaja de um telefone para o outro e podemos usar o telefone sem fio (celular) para explicar ondas eletromagnéticas.



- **Tempo estimado: 10 minutos**

### **Perguntas:**

Como a voz de uma pessoa viaja pelo fio até chegar ao outro telefone? O que isso tem a ver com ondas sonoras? A onda sonora é o melhor tipo de onda para comunicação a longas distancias?

### **Perguntas Avaliativas:**

- O que são ondas transversais e longitudinais, de exemplos?
- Qual a diferença entre ondas mecânicas e eletromagnéticas, de exemplos?
- Como as ondas de rádio (FM e AM) são transmitidas e recebidas?
- O que é amplitude, comprimento de onda, frequência e período em uma onda?  
**faça um desenho.**
- O que acontece com a velocidade da onda na mola se aumentarmos a frequência do movimento? (**Dica:  $V = \lambda * F$** )
- O que aconteceria se um aluno tentasse iniciar uma "OLA" na direção oposta àquela em que ela está se propagando?
- Podemos observar diferentes tipos de ondas dependendo da superfície em que a gota é deixada?
- Como a frequência de uma onda está relacionada com a sua velocidade de propagação? Explique utilizando a fórmula relacionando essas grandezas. (Para facilitar, fale de **proporcionalidade**)
- Explique por que a luz é considerada uma onda eletromagnética, enquanto o som é considerado uma onda mecânica. Qual é a principal diferença entre esses dois tipos de ondas?
- Qual é a importância das ondas eletromagnéticas na nossa vida cotidiana? Dê exemplos de aplicações dessas ondas em tecnologias moderna.

