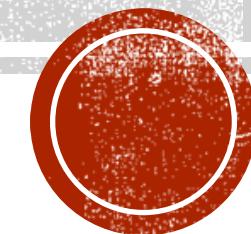


# PROJETO ECO-SENSORS4HEALTH



Eco-sensores na Promoção da Saúde: Apoiar As Crianças na  
Criação de Escolas Eco-saudáveis



*Educação matemática e os projetos desenvolvidos nas  
oficinas de formação*

Cofinanciado por:

# EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

- Futuro já presente?
- Tecnologias
  - matemática mais sofisticada usada na informação computacional
  - matemática procedural feita por máquinas
  - possibilidades crescentes de armazenamento e tratamento de dados
  - incerteza - profissões a desaparecer e novas a criar ainda desconhecidas (Salmon, 2016)

O nosso pensamento tem de mudar para ser capaz de criar o futuro e não simplesmente responder-lhe (Salmon, 2016).



# EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

- Competências a desenvolver nos alunos
  - flexibilidade
  - criatividade
  - pensamento crítico
  - capacidade de tomada de decisões
  - capacidade de resolução de problemas
  - capacidade de trabalhar em equipa, considerando diversidade de perspetivas e múltiplas soluções



# PERFIL DOS ALUNOS À SAÍDA DA ESCOLARIDADE OBRIGATÓRIA

---

## ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PERFIL DOS ALUNOS (ACPA)

Linguagens e textos

**A**

Informação e  
comunicação

**B**

Raciocínio e resolução  
de problemas

**C**

Pensamento crítico e  
pensamento criativo

**D**

Relacionamento  
interpessoal

**E**

Desenvolvimento  
pessoal e autonomia

**F**

Bem-estar, saúde e  
ambiente

**G**

Sensibilidade estética e  
artística

**H**

Saber científico,  
técnico e tecnológico

**I**

Consciência e domínio  
do corpo

**J**



# EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

- Competências: contributo da educação matemática – Como?
  - exploração em grupo de tarefas desafiantes (problemas, etc.)
  - discussão de diferentes resoluções, diferentes estratégias
  - apreciação crítica das ideias e resultados matemáticos
  - ênfase na compreensão
  - modelação matemática
    - relação entre o modelo e a realidade
    - cidadania – sentido do impacto e significância dos modelos



# PERFIL DOS ALUNOS À SAÍDA DA ESCOLARIDADE OBRIGATÓRIA

*Garantir o acesso à aprendizagem e à participação dos alunos no seu processo de formação requer uma ação educativa coerente e flexível. É através da gestão flexível do currículo e do trabalho conjunto dos professores e educadores sobre o currículo que é possível explorar temas diferenciados, trazendo a realidade para o centro das aprendizagens visadas. (Martins et al., 2017, p. 13)*



# APRENDIZAGENS SIGNIFICATIVAS EM CONTEXTO

- Conhecimento pertinente
  - não mutila o seu objeto
  - necessário situar o conhecimento no contexto, ligando as partes ao todo e o todo às partes (Morin, 2001)
- Realidade una, complexa e multidimensional apela a uma compreensão que carece de um olhar integrador (Beane, 2000).
- Quanto mais um acontecimento for situado em contexto, mais significativo será e melhor será compreendido (Beane, 2003).



# APRENDIZAGENS SIGNIFICATIVAS EM CONTEXTO

- Oficina *Criar escolas ecosaudáveis, através do uso de sensores pelas crianças* (maio a junho de 2018)
- Oficina *Criar escolas ecosaudáveis através do uso de sensores nos 2.º e 3.º ciclos do ensino básico* (outubro a novembro de 2018)
- **Problema de saúde ambiental: Ruído na sala de aula, no refeitório,...**
- Utilização de sensores na medição do nível sonoro
  - recolha de dados reais e a sua representação
  - interpretação de resultados
  - proposta de soluções – intervenção no contexto real



# NÍVEL SONORO

- Selma Oliveira (1.º ano)
- Helena Amaral (2.º ano)
- Eduarda Gordino (4.º ano)
- Susana Serra (5.º ano)



# 1.º ANO – OBJETIVOS CURRICULARES

Disciplina		Objetivo
Estudo do Meio	À descoberta de materiais e objetos	- Realizar experiências com som
Matemática	Números e Operações	- Ler e representar qualquer número natural até 100, identificando o valor posicional dos algarismos que o compõem - Comparar números naturais
	OTD	- Interpretar gráficos



# 4.º ANO – OBJETIVOS CURRICULARES

Disciplina		Objetivo
Estudo do Meio	À descoberta de materiais e objetos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Identificar alguns desequilíbrios ambientais provocados pela atividade humana - poluição sonora;</li><li>- Reconhecer o som excessivo como fator de poluição sonora e como condicionante da saúde em local de trabalho (a nossa escola);</li><li>- Desenvolver a educação ambiental nos alunos como forma de mudança de hábitos e comportamentos;</li></ul>
Matemática	Números e Operações	<ul style="list-style-type: none"><li>-Resolver problemas envolvendo aproximações de números racionais.</li></ul>
	Geometria e Medida	<ul style="list-style-type: none"><li>- Resolver problemas de vários passos relacionando medidas de diferentes grandezas.</li></ul>

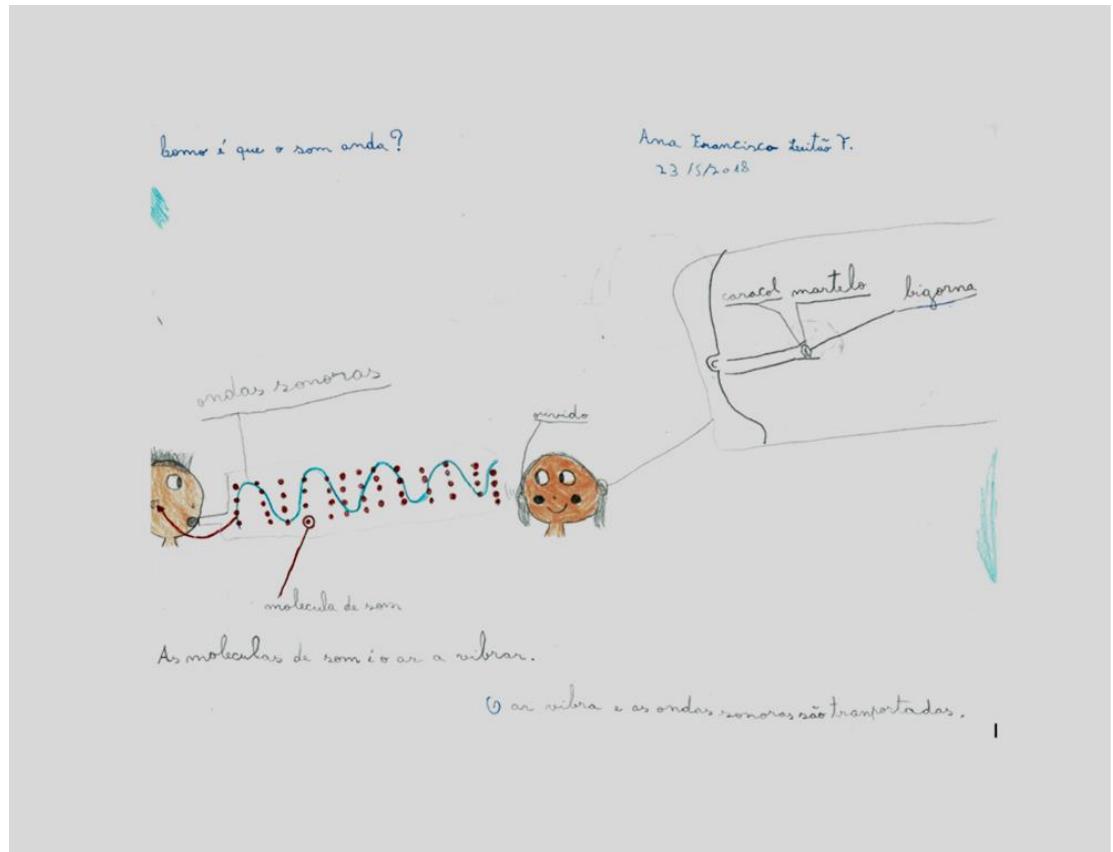


# 5.º ANO – OBJETIVOS CURRICULARES

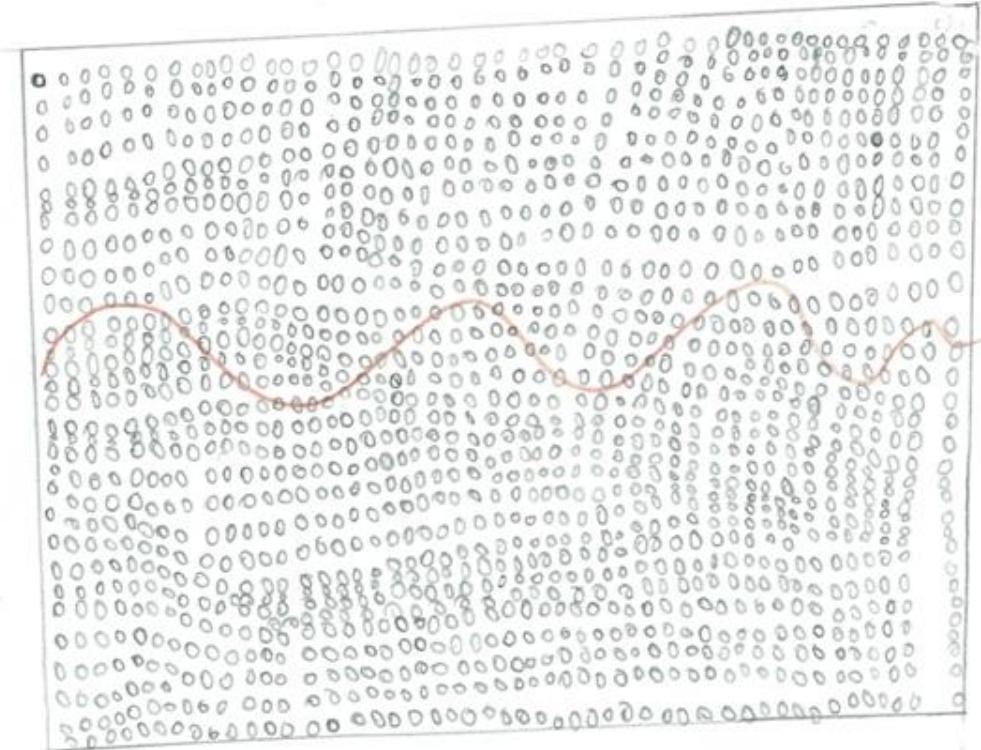
Disciplina		Objetivo
Cidadania e Desenvolvimento	Riscos Mistos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Compreender os comportamentos básicos para evitar a poluição sonora.</li></ul>
Matemática	OTD	<ul style="list-style-type: none"><li>- Resolver problemas envolvendo a organização e tratamento de dados em contextos familiares variados e utilizar medidas estatísticas (média e amplitude) para os interpretar e tomar decisões.</li></ul>



# O QUE É O SOM?

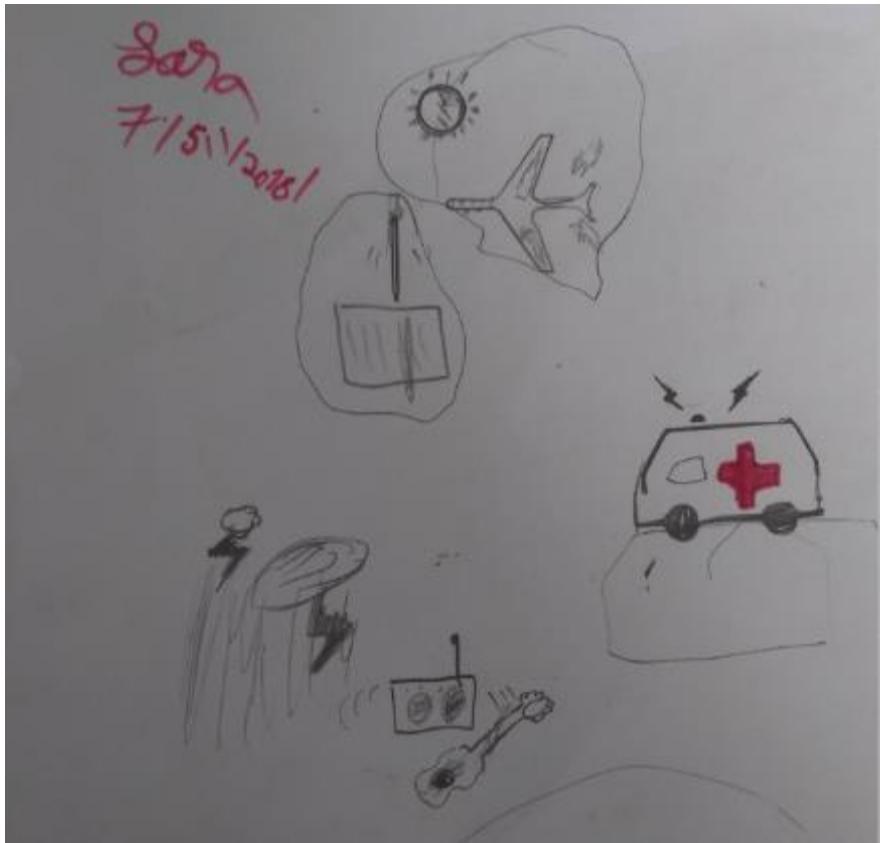


2.º ano



○ Nem são ondas invisíveis que nós sentimos nos ouvidos.

# SONS AGRADÁVEIS E DESAGRADÁVEIS



Porque é que o som pode ser  
PREJUDICIAL?

Dores de cabeça (Arielle)

Dores de ouvidos (Djamil)  
Surdez (Francisco)

Prejudica a concentração  
(Aurora)

1.º ano

Concluímos que quando o som é muito forte ou  
durante muito tempo, se torna desagradável. (p.5)



# PROBLEMATIZAÇÃO

4.º ano

- Que queremos saber :
- Que valores vamos obter se medirmos o som em vários espaços da escola?
  - Será que a nossa escola tem um ambiente de som saudável?
  - Há poluição sonora?

# PREVISÕES

Quais as nossas atividades ruidosas?

ATIVIDADE	valor máximo estimado	valor máximo real
REFEITÓRIO	100 (não conseguimos ouvir durante muito tempo -lou)	
INTERVALOS DE CHUVA	80 (porque é menos que o refeitório) -luis-	
ATIVIDADES NA SALA	70 (+ que a conversa e menos que os intervalos de chuva)	82

1.º ano



# MEDINDO



4.º ano



# CONFRONTANDO PREVISÕES E RESULTADOS

Quais as nossas atividades  
+ ruidosas?

ATIVIDADE	valor máximo estimado	valor máximo real
REFEITÓRIO	100 (não conseguimos ouvir durante muito tempo - lara)	84
INTERVALOS DE CHUVA	80 (porque é menos que o refeitório) - Luis -	85
ATIVIDADES NA SALA	70 (+ que a conversa é menos que os intervalos de chuva)	82

O valor real é menos que o que pensávamos, mas mesmo assim é muito alto e está na parte amarela (Gonçalo)

Também acho que é mau por está muito tempo acima dos 60, que é quando começa a parte amarela (Mia)



# CONFRONTANDO PREVISÕES E RESULTADOS

Quais as nossas atividades + ruídosas?

ATIVIDADE	valor máximo estimado	valor máximo real
REFEITÓRIO	100 (não conseguimos ouvir durante muito tempo - larm)	84
INTERVALOS DE CHUVA	80 (porque é menos que o refeitório) - Luis -	85
ATIVIDADES NA SALA	70 (+ que a conversa é menor que os intervalos de chuva)	82

O valor real é menos que o que pensávamos, mas mesmo assim é muito alto e está na parte amarela. (Gonçalo)

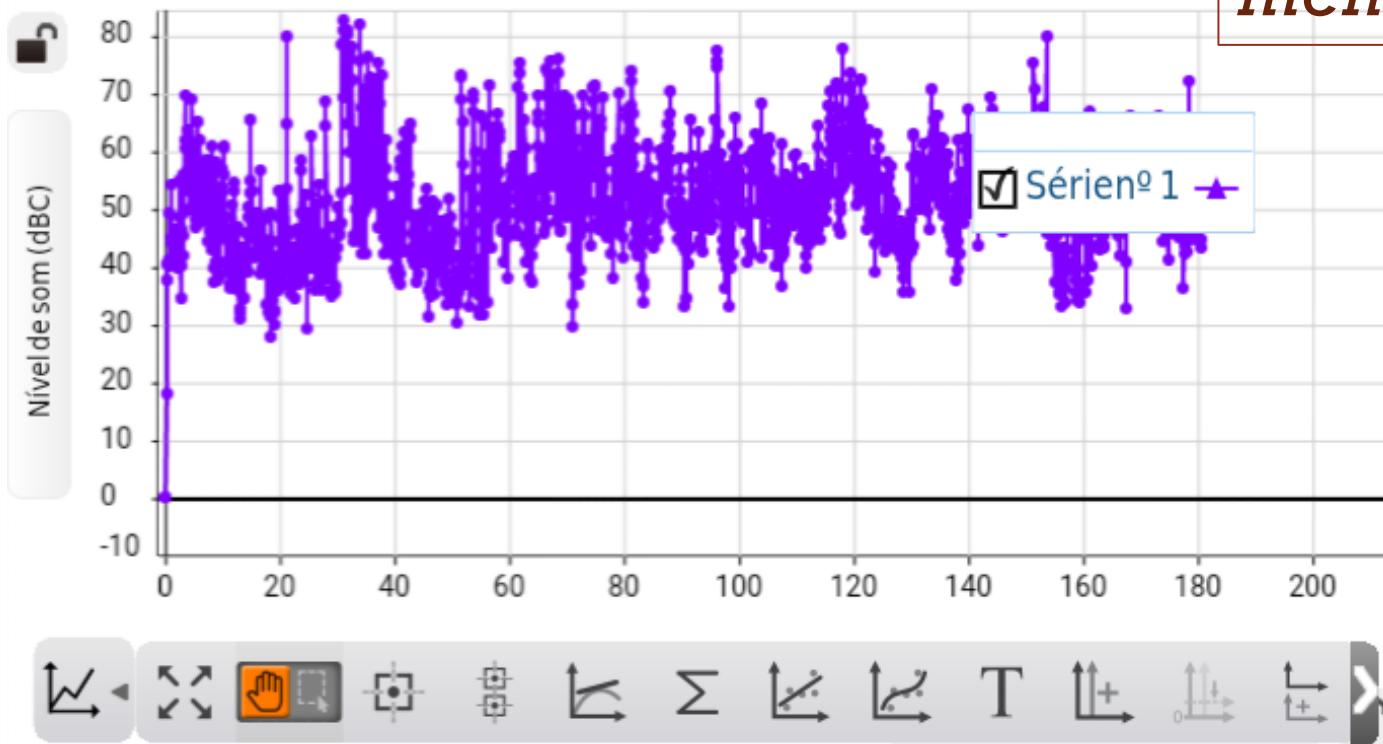
Também acho que é mau porque está muito tempo acima dos 60, que é quando começa a parte amarela. (Mia)



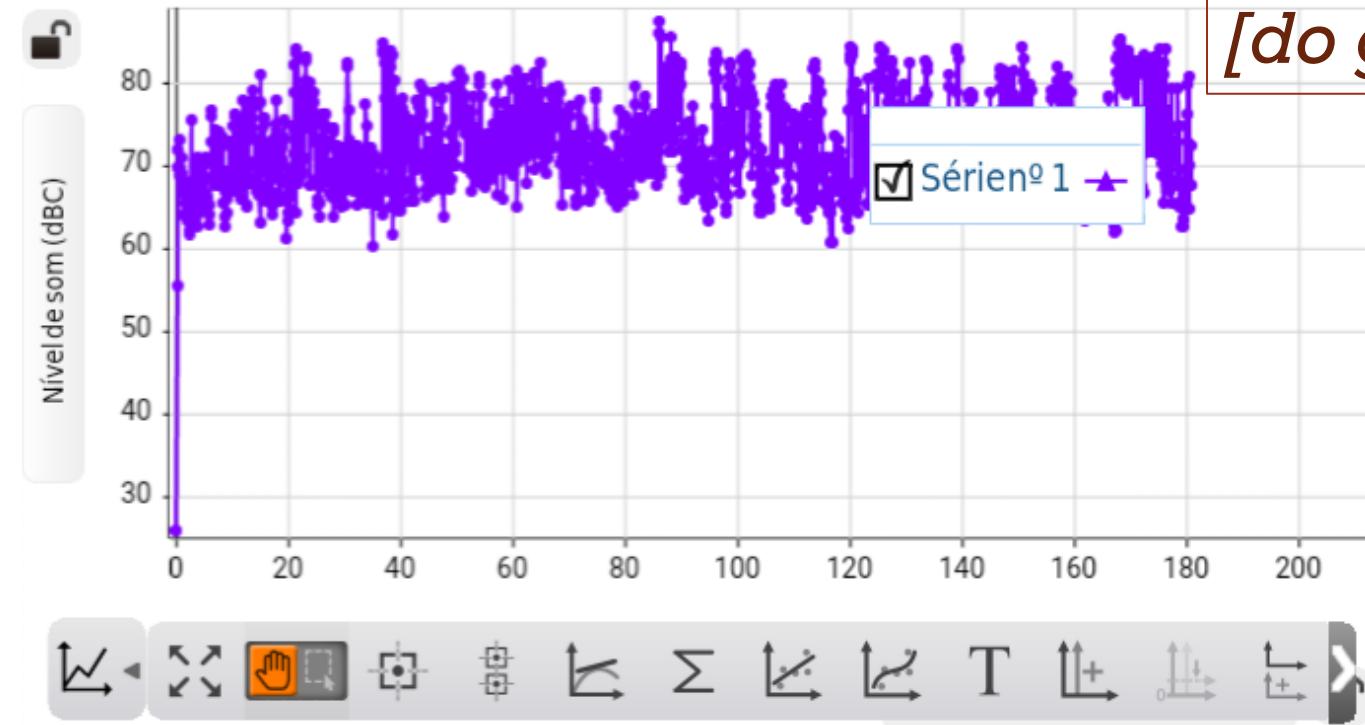
# O som é sempre seguido...

Medição na sala de aula em trabalho de grupo

Sobe e desce, às vezes  
há muito... outras  
vezes.



Medição no recreio ao ar livre



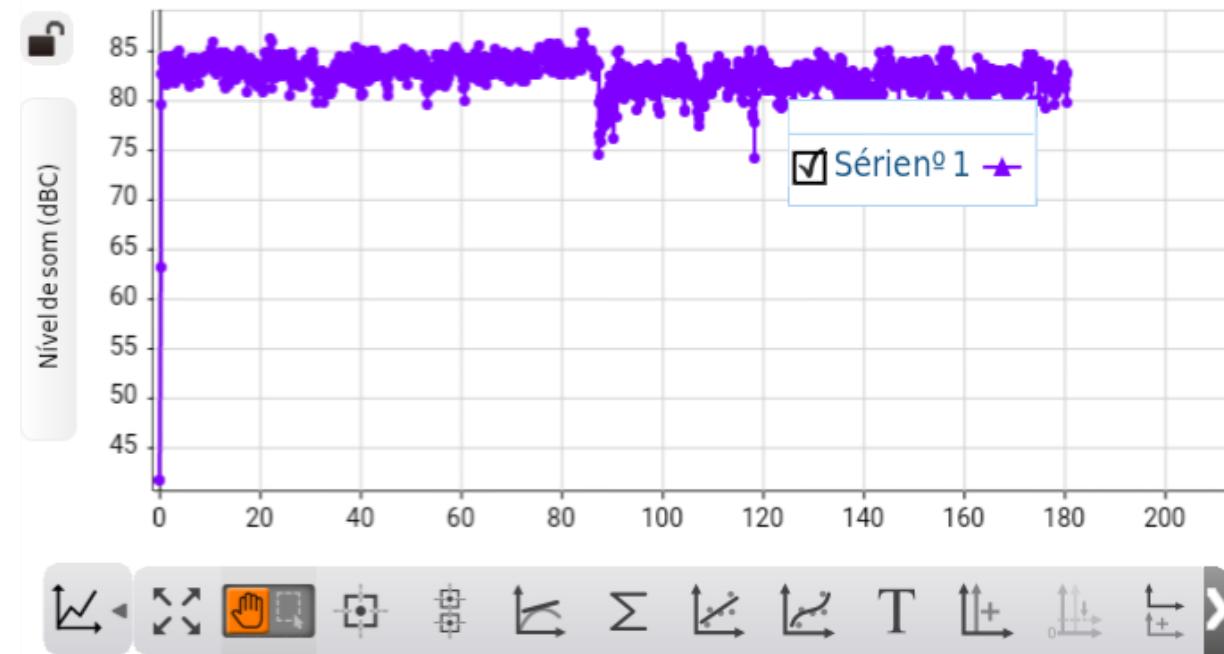
*No recreio há muito barulho mas a maior parte fica ali a meio [do gráfico].*

Valor máximo	88
Valor mínimo	60
Apreciação	Muito barulho



*No refeitório há muito barulho e fica todo lá em cima muito juntinho.*

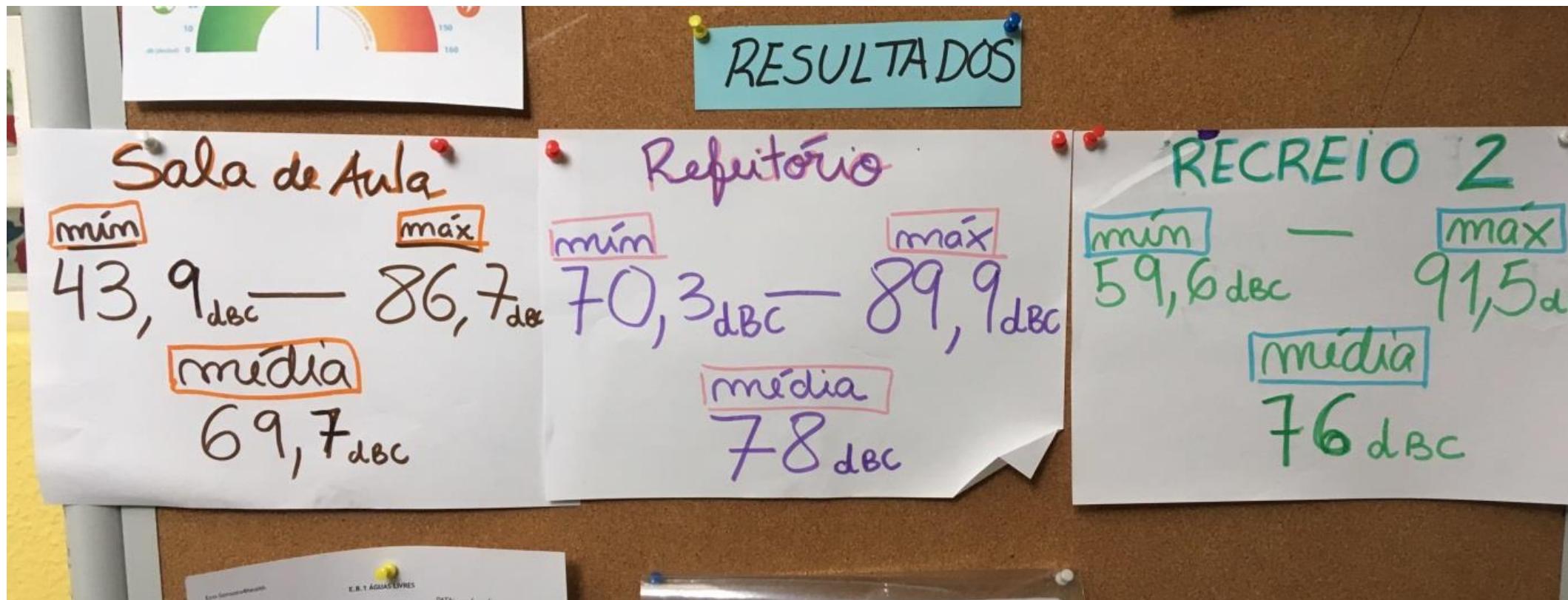
Medição no refeitório - hora de almoço com duas salas a funcionar



Valor máximo	88
Valor mínimo	75
Apreciação	Muito barulho incomodativo

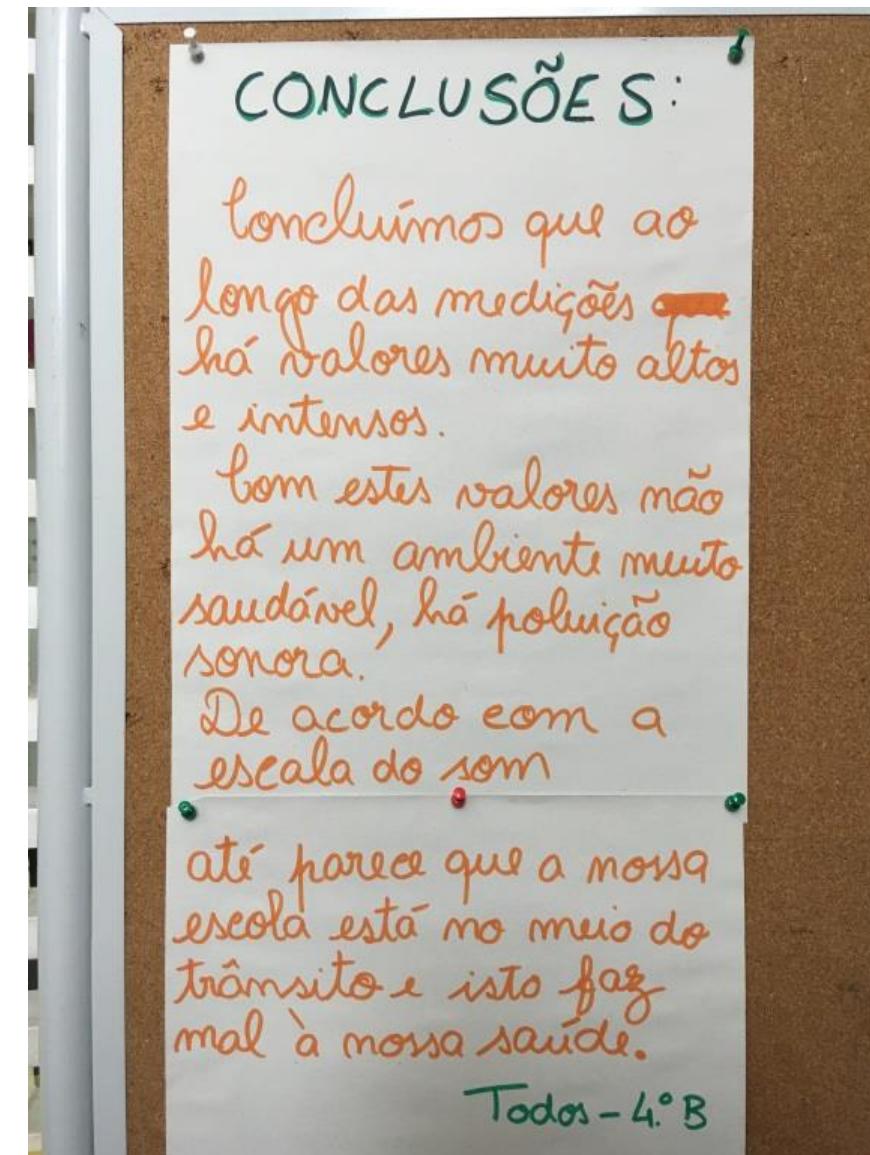


# AMPLITUDES E MÉDIA

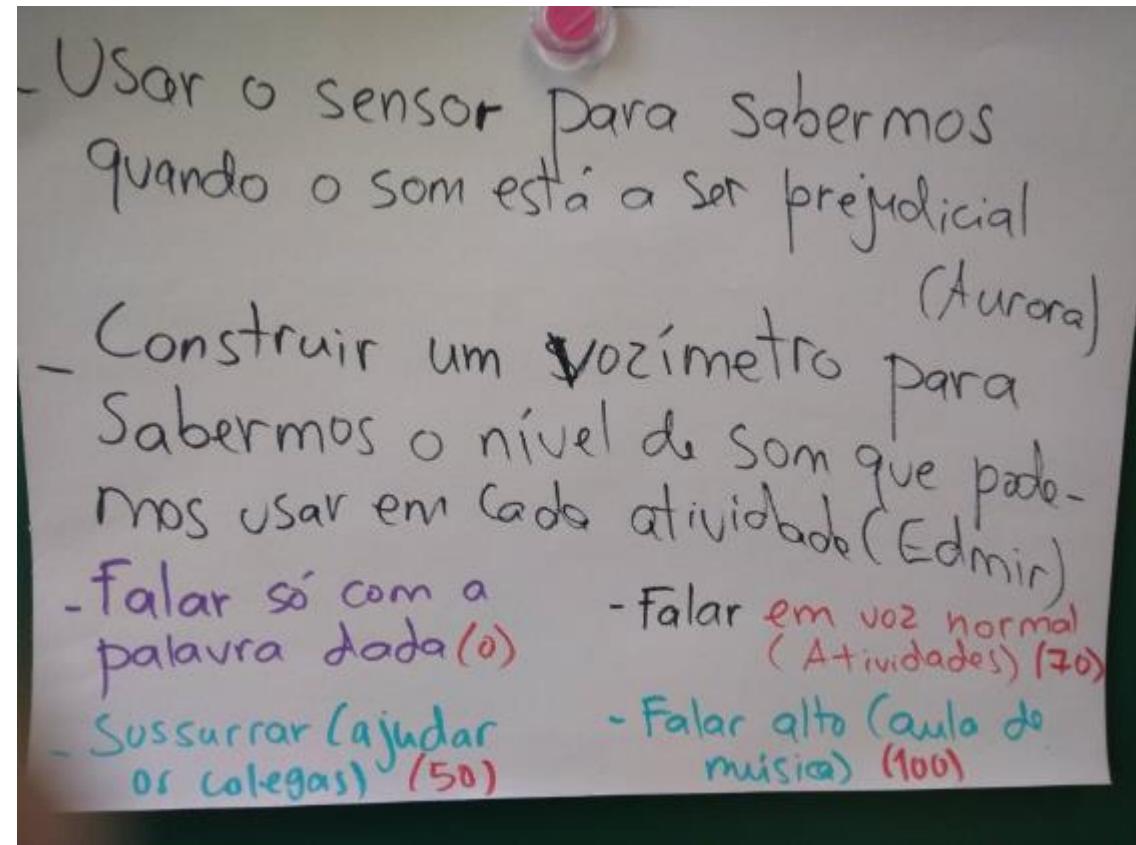
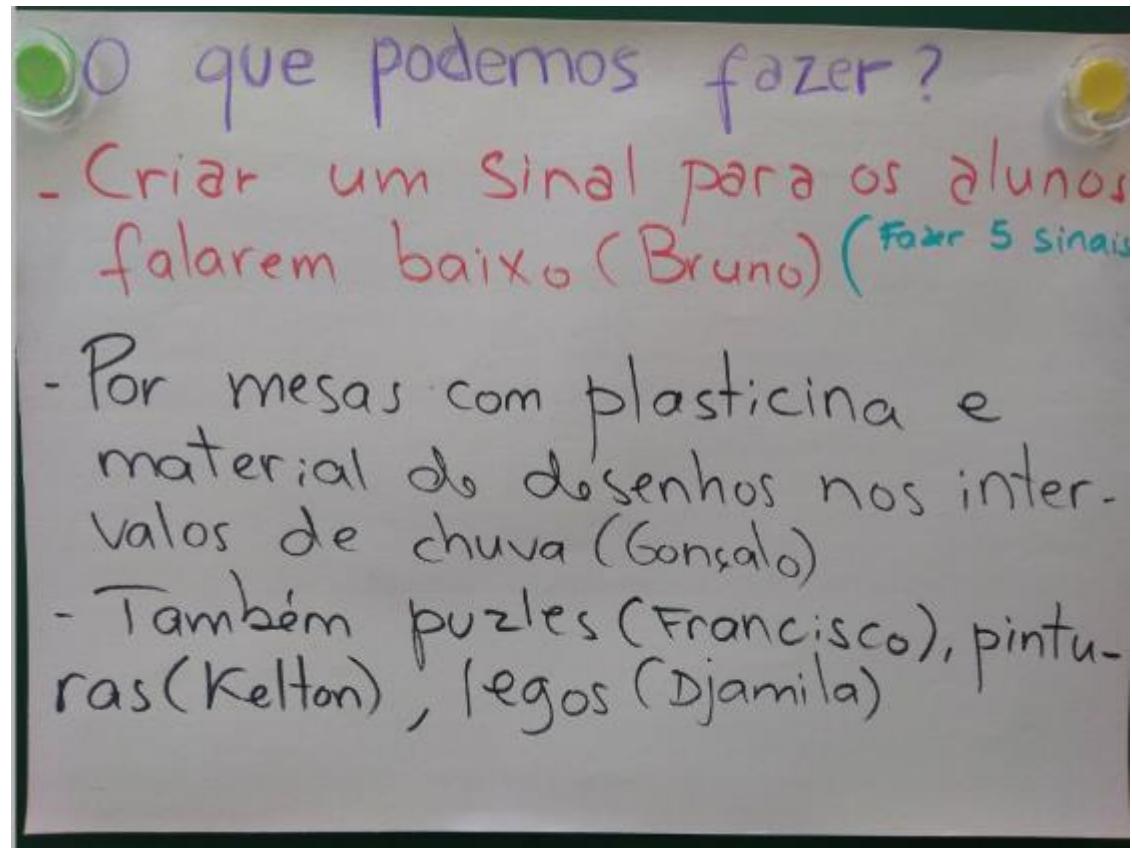
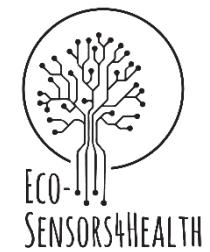


# CONCLUINDO

4.º ano

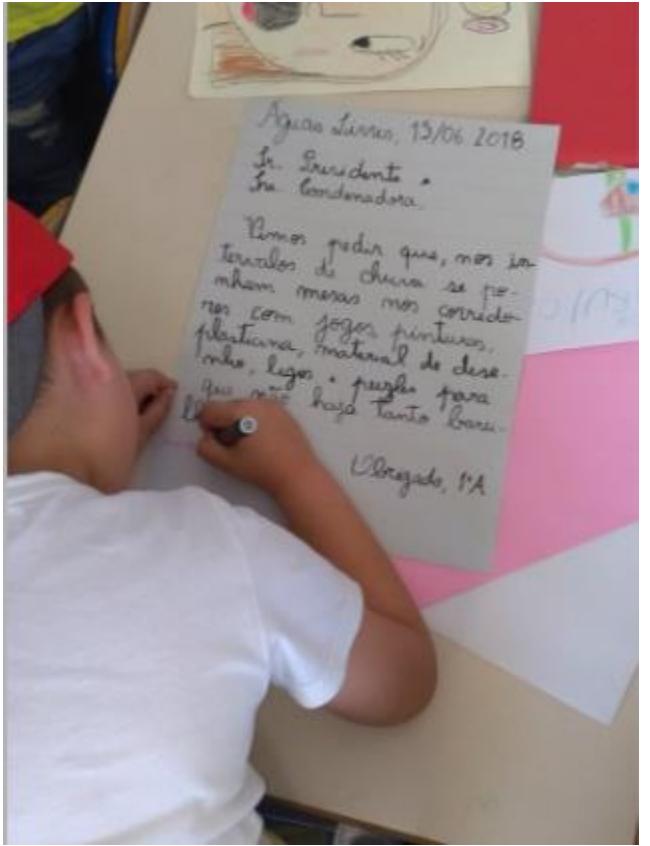


# PROPOSTA DE SOLUÇÕES



1.º ano

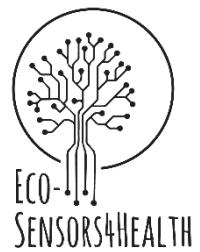
# INTERVENÇÃO



1.º ano



# PROPOSTA DE SOLUÇÕES



*Colocar panos no teto.*

*Encher as paredes com papéis e desenhos.*

2.º ano

## SOLUÇÕES:

- Fazer uma escala de som para sabermos se estamos a exagerar no som.

- Fazer cartazes para alertar os alunos da escola para não provocarem ruído.

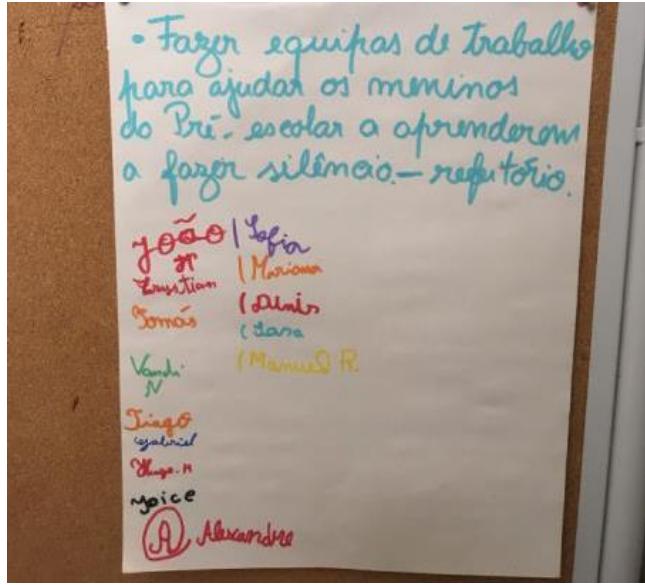
*Colocar os cartazes em vários espaços: sala de aula, refeitório, reunião, biblioteca, ...*

- Na sala de aula e no refeitório cada um deve tentar falar mais baixo.
- No refeitório fazer o jogo do Sussurro! Se alguém falar mais alto terá de fazer bolha de silêncio durante 30 segundos.
- Em sala de aula utilizar o sensor do som em algumas atividades.

4.º ano

# INTERVENÇÃO

*Equipas de alunos de 4.º ano a sensibilizarem alunos do 1.º ano sobre a temática do som e a explicarem o Jogo do Sussurro*



4.º ano



6/11/2018

Bento, Bernadino  
Reduzir Ruído  
Sala de aula

- Conversar muito → GAD
- Entrar pelo vez de falar / colocar o
- Perder os colegas Prof / Professora da aula
- Não gritar falar baixo
- Não brincar na sala
- Desligar aparelhos

Pavilhão

- Não gritar
- Falar baixo
- Não brincar
- Preferir jogar

### ***Descrição e reflexão sobre o processo e sobre os resultados da implementação da atividade***

- Análise em sala de aula dos resultados registados nas fichas (identificação de situações em que os níveis de ruído estavam acima dos valores recomendados)
- Discussão sobre os efeitos do ruído nos alunos da turma (falta de atenção, dificuldade de comunicação, dores de cabeça, irritação, agressividade)
- Soluções para melhorar o nível de ruído, de acordo com os alunos passam pelo controle das situações geradas pelos próprios.



# REFLEXÃO DAS FORMANDAS

- *A aplicação de tarefas de caráter investigativo, fez-me voltar a ganhar interesse por sair da minha zona de conforto e colocar de novo, nas mãos dos alunos, a responsabilidade pela sua aprendizagem que, no caso, teve resultados bastante positivos, uma vez que a turma alvo também cresceu em termos de responsabilidade com o projeto desenvolvido. Assim sendo, a oficina foi bastante positiva para o meu desempenho profissional e para o meu desenvolvimento pessoal. (p.8) [Selma]*



# REFLEXÃO DAS FORMANDAS

- *Permitiu transversalidade na aquisição de aprendizagens significativas.*
- *O uso educativo e intencional das Tlc é um aspeto muito positivo a realçar.*
- *Desenvolver atividades desta natureza é muito mais interessante para os alunos e permite aprendizagens que ultrapassam as estipuladas para o seu nível de escolaridade além de envolver o meio escolar. (p. 10) [Helena]*



# REFLEXÃO DAS FORMANDAS

- *Era importante que fossem as próprias crianças a sentirem esta necessidade de ação e por isso o trabalho que desenvolvemos foi sempre para que, através de método científico e de trabalho de projeto as crianças assumissem o “poder” e a capacidade de ação / intervenção. Não só as nossas turmas foram envolvidas como toda a escola acabou por se deixar contagiar pela “febre” das medições. (p. 8) [Eduarda]*
- *Percebo claramente que este momento de reflexão transforma a minha prática em experiência e que irá sem dúvida servir para que os meus futuros alunos beneficiem desta experiência. Quer usando as tecnologias de educação, quer desenvolvendo-se como cidadãos numa perspectiva e educação ambiental, quer tendo a percepção de que o ambiente que nos rodeia pode ou não estar saudável e capacitando-os de confiança para perceberem que eles podem ser um factor de ação e mudança na nossa sociedade, no nosso ambiente, no nosso mundo. (p. 9) [Eduarda]*



# REFLEXÃO DAS FORMANDAS

- *Penso que conseguimos tirar conclusões importante e tenho alguns alunos a ligar o sensor em vários espaços da escola e em casa. Também ficaram com uma percepção mais real do espaço à sua volta. (p. 5) [Susana]*



# A CONCLUIR

- Atitudes científicas de problematização da realidade circundante, questionamento, interpretação dos dados reais recolhidos, e procura de soluções
  - atividades autênticas de pesquisa
  - cidadania – intervenção, com vista à resolução de problemas complexos
- Os conteúdos estatísticos foram usados de forma significativa para responder às questões de caracterização ambiental
  - importância de os alunos usarem conjuntos de dados reais e motivantes (Garfield & Ben-Zvi, 2009).
- Conhecimento compreensivo e relacional do mundo envolvente

**Criatividade; pensamento crítico; tomada de decisões**



# REFERÊNCIAS

- Beane, J. A. (2000). O que é um currículo coerente? In J. A. Pacheco (Org.), *Políticas de integração curricular* (pp. 39-58). Porto, Porto Editora.
- Beane, J. A. (2003). Integração curricular: A essência de uma escola democrática. *Curriculo sem Fronteiras*, 3(2), 91-110.
- Garffield, J., & Ben-Zvi, D. (2009). Helping students develop statistical reasoning: Implementing a statistical reasoning learning environment. *Teaching Statistics*, 31(3), 72-77.
- Morin, E. (2001). L'enseignement des connaissances. In Fundação Calouste Gulbenkian (Ed.), *Novo conhecimento, nova aprendizagem* (pp. 25-33). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Salmon, G. (2016). The realm of learning innovation: A map for Emmanators. *British Journal of Educational Technology*, 47(5), 829-842.

