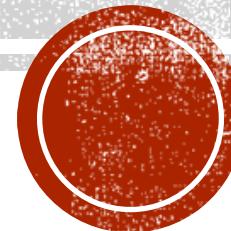


# PROJETO ECO-SENSORS4HEALTH



Eco-  
SENSORS4HEALTH



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

Cofinanciado por:

# OBJETIVO CENTRAL

- O projeto Eco-Sensors4Health desenvolverá e utilizará:
- uma plataforma colaborativa, facilmente disseminável, de monitorização e intervenção na saúde, bem-estar e ambiente, permitindo às crianças eco-inovarem, na criação de escolas saudáveis e sustentáveis, com recurso a TIC quotidianas, como os sensores;
- O Toolkit de disseminação, que apoiará outras escolas na conceção, implementação e monitorização das ações das crianças na saúde ambiental,
- Serão duas aplicações inovadoras, testadas, de resposta aos desafios societais.



# OBJETIVO CENTRAL

- Apoiar as escolas na conceção, implementação e monitorização de atividades didáticas para promoção da saúde ambiental nas escolas
- Nessas atividades, as crianças usarão sensores para identificar problemas de saúde ambiental nas escolas e criarão soluções para esses problemas, tornando as escolas mais eco-saudáveis



# SENsoRES

- Os sensores eletrónicos são dispositivos que detetam uma quantidade física no ambiente e a transformam num sinal elétrico.
- Atualmente, os sensores eletrónicos estão cada vez mais pequenos e mais baratos.
- Encontram-se, muitas vezes, associados a hardware e software que tornam possível a apresentação dos valores medidos em dispositivos portáteis, como os computadores portáteis e os netbooks.

(Harsányi, G., Bojta, P., Gordon, P., Lepsényi, I., and Ballun, G. (2004). SensEdu. An internet-based short course in sensorics. ETT, Budapest University. <http://www.sensedu.com/>



# **PROBLEMAS DE SAÚDE AMBIENTAL NAS ESCOLAS**

- Quais serão os principais problemas de saúde ambiental nas escolas de ensino básico?



# PROBLEMAS DE SAÚDE AMBIENTAL NAS ESCOLAS

De entre os problemas de saúde ambiental identificados no Plano Nacional de Saúde Escolar, podem realçar-se:

- **A qualidade do ar interior e exterior.** A má qualidade do ar interior, associada à sobrelocação da sala de aula, repercute-se na saúde, na qualidade de vida e nas aprendizagens;
- **O ruído** prejudica a concentração, cria dificuldades de comunicação, causa perturbações do sono, transtornos cognitivos e deficiências auditivas;
- **O calor e o frio em excesso** têm sido também apontados como fatores de risco para a saúde e o bem-estar, conduzindo à dificuldade de concentração e à diminuição do desempenho escolar.



# PROBLEMAS DE SAÚDE AMBIENTAL NAS ESCOLAS

A luminosidade também é uma dimensão do conforto ambiental das escolas.

von Amann, G. (Coord.) 2015. *Programa de Saúde Escolar 2015*. Lisboa: DGS.)

Uma boa iluminação reduz a fadiga, o número de erros e contribui para aumentar a qualidade do trabalho.

Moreira, A. (2010). *Segurança e Saúde no Trabalho Em Ambiente de Escritório*. LIDEL.

Uma iluminação inadequada pode originar atrasos na execução das tarefas e induzir stress, dores de cabeça, fadiga física e nervosa

Castillo-Martinez, A. et al. (2018). Evaluation and Improvement of Lighting Efficiency in Working Spaces. *Sustainability* 2018, 10, 1110.



# **SENSORES PARA EXPLORAR OS PROBLEMAS DE SAÚDE AMBIENTAL NAS ESCOLAS**

- Que sensores poderão as crianças utilizar para identificar, caracterizar e monitorizar os principais problemas de saúde ambiental nas escolas de ensino básico?



# **SENSORES PARA EXPLORAR OS PROBLEMAS DE SAÚDE AMBIENTAL NAS ESCOLAS**

- Sensor de Som;
- Sensor de Dióxido de Carbono;
- Sensor de temperatura e umidade;
- Sensor de luminosidade.



# **PROGRAMA 1ºCEB (CIÊNCIAS NATURAIS)**

- BLOCO 1 – À DESCOBERTA DE SI MESMO, 2º ano: O SEU CORPO - Os órgãos dos sentidos: distinguir sons, cheiros e cores do ambiente que o cerca (vozes, ruídos de máquinas, cores e cheiros de flores...); 3º ano: Reconhecer situações agradáveis e desagradáveis e diferentes possibilidades de reacção (calor, frio, fome, conforto, dor...).
- BLOCO 3 – À DESCOBERTA DO AMBIENTE NATURAL, 4º ano: A QUALIDADE DO AMBIENTE - Reconhecer algumas formas de poluição sonora (fábricas, automóveis, motos...): identificar alguns efeitos prejudiciais do ruído.
- BLOCO 5 – À DESCOBERTA DOS MATERIAIS E OBJECTOS, 1º ano: REALIZAR EXPERIÊNCIAS COM O SOM; 2º ano: REALIZAR EXPERIÊNCIAS COM O AR; 3º ano: MANUSEAR OBJECTOS EM SITUAÇÕES CONCRETAS (tesoura, martelo, sacho, serrote, máquina fotográfica e de escrever, gravador, retroprojector, projector de diapositivos, lupa, bússola, microscópio...)



# **AE 1ºANO 1ºCEB (CIÊNCIAS NATURAIS)**

- Identificar situações e comportamentos de risco para a saúde e segurança individual e coletiva em diversos contextos – casa, rua, escola e meio aquático - e propor medidas de proteção adequadas.
- Identificar os fatores que concorrem para o bem-estar físico e psicológico, individual e coletivo, desenvolvendo rotinas diárias de higiene pessoal, alimentar, do vestuário e dos espaços de uso coletivo.

Ministério da Educação. (2018). *Aprendizagens Essenciais do 1.º ano – 1.º Ciclo do Ensino Básico – Estudo do Meio*. Lisboa: Ministério da Educação.



# **AE 2ºANO 1ºCEB (CIÊNCIAS NATURAIS)**

- Refletir sobre comportamentos e atitudes, vivenciados ou observados, que concorrem para o bem-estar físico e psicológico, individual e coletivo.
- Identificar situações e comportamentos de risco para a saúde e a segurança individual e coletiva, propondo medidas de prevenção e proteção adequadas.

Ministério da Educação. (2018). *Aprendizagens Essenciais do 2.º ano – 1.º Ciclo do Ensino Básico – Estudo do Meio*. Lisboa: Ministério da Educação.



# **AE 3ºANO 1ºCEB (CIÊNCIAS NATURAIS)**

- Identificar um problema ambiental ou social existente na sua comunidade (resíduos sólidos urbanos, poluição, pobreza, desemprego, exclusão social, etc.), propondo soluções de resolução.
- Saber colocar questões, levantar hipóteses, fazer inferências, comprovar resultados e saber comunicá-los, reconhecendo como se constrói o conhecimento.

Ministério da Educação. (2018). *Aprendizagens Essenciais do 3.º ano – 1.º Ciclo do Ensino Básico – Estudo do Meio*. Lisboa: Ministério da Educação.



# **AE 4ºANO 1ºCEB (CIÊNCIAS NATURAIS)**

- Saber colocar questões, levantar hipóteses, fazer inferências, comprovar resultados e saber comunicá-los, reconhecendo como se constrói o conhecimento.

Ministério da Educação. (2018). *Aprendizagens Essenciais do 4.º ano – 1.º Ciclo do Ensino Básico – Estudo do Meio*. Lisboa: Ministério da Educação.



# **AE 2ºCEB (CIÊNCIAS NATURAIS)**

- Interpretar informação relativa à composição do ar inspirado e do ar expirado e as funções dos gases respiratórios;
- Discutir a importância da ciência e da tecnologia na identificação das principais causas das doenças respiratórias mais comuns;
- Formular opiniões críticas acerca da importância das regras de higiene no equilíbrio do sistema respiratório;

Ministério da Educação. (2018). *Aprendizagens Essenciais do 6.º ano – 2.º Ciclo do Ensino Básico – Ciências Naturais*. Lisboa: Ministério da Educação.



# **AE 6ºANO 2ºCEB (CIÊNCIAS NATURAIS)**

- Construir explicações científicas baseadas em conceitos e evidências científicas, obtidas através da realização de atividades de investigação práticas, simples e diversificadas – laboratoriais, de campo, de pesquisa, experimentais (com variáveis independentes, dependentes e controladas) - planeadas para responder a problemas.
- Integrar saberes de diferentes disciplinas para aprofundar temáticas de Ciências Naturais.

Ministério da Educação. (2018). *Aprendizagens Essenciais do 6.º ano – 2.º Ciclo do Ensino Básico – Ciências Naturais*. Lisboa: Ministério da Educação.



# **AE 2ºCEB (CIÊNCIAS NATURAIS)**

- Assumir atitudes e valores que defendam a implementação de medidas que visem promover a sustentabilidade do planeta Terra e fomentem a saúde individual e coletiva;
- Implementar investigações práticas, baseadas na observação sistemática, na modelação e no trabalho laboratorial/experimental, para dar resposta a problemas relacionados com os materiais terrestres, diversidade de seres vivos e suas interações com o meio.

Ministério da Educação. (2018). *Aprendizagens Essenciais do 6.º ano – 2.º Ciclo do Ensino Básico – Ciências Naturais*. Lisboa: Ministério da Educação.



# **AE 6ºANO 2ºCEB (CIÊNCIAS NATURAIS)**

- Construir explicações científicas baseadas em conceitos e evidências científicas, obtidas através da realização de atividades de investigação práticas, simples e diversificadas – laboratoriais, de campo, de pesquisa, experimentais (com variáveis independentes, dependentes e controladas) - planeadas para responder a problemas.
- Integrar saberes de diferentes disciplinas para aprofundar temáticas de Ciências Naturais.

Ministério da Educação. (2018). *Aprendizagens Essenciais do 6.º ano – 2.º Ciclo do Ensino Básico – Estudo do Meio*. Lisboa: Ministério da Educação.



# PROGRAMA 2ºCEB (CIÊNCIAS NATURAIS)

## DISTRIBUIÇÃO DOS DOMÍNIOS E DOS SUBDOMÍNIOS POR ANO DE ESCOLARIDADE

Anos	Domínios	Subdomínios
5.º	- A ÁGUA, O AR, AS ROCHAS E O SOLO – MATERIAIS TERRESTRES	A importância das rochas e do solo na manutenção da vida A importância da água para os seres vivos A importância do ar para os seres vivos
	- DIVERSIDADE DE SERES VIVOS E SUAS INTERAÇÕES COM O MEIO	Diversidade nos animais Diversidade nas plantas
	- UNIDADE NA DIVERSIDADE DE SERES VIVOS	Célula – unidade básica de vida Diversidade a partir da unidade – níveis de organização hierárquica
6.º	- PROCESSOS VITAIS COMUNS AOS SERES VIVOS	Trocas nutricionais entre o organismo e o meio: nos animais Trocas nutricionais entre o organismo e o meio: nas plantas Transmissão de vida: reprodução no ser humano Transmissão de vida: reprodução nas plantas
	- AGRESSÕES DO MEIO E INTEGRIDADE DO ORGANISMO	Microrganismos Higiene e problemas sociais

(Bonito et al., 2013)





# TURMA EXPERIMENTAL



## SOM E RUÍDO – ATIVIDADES DO TOOLKIT

1 <sup>a</sup> sessão	2 <sup>a</sup> sessão	3 <sup>a</sup> sessão	4 <sup>a</sup> sessão
Pré teste	Apresentação do sensor de som e da app SparkVUE	Medir e registar o nível de som de atividades na sala e no recreio	Introdução dos dados na Plataforma
O Projeto			
Experiências: O que é o som? Tímpano e Ruído	Experiências: Propagação do som Tímpano e Ruído	Escala de som	Análise dos gráficos produzidos na plataforma
	Classificação dos valores registados	Preenchimento do documento colaborativo	
Observação e análise do Vídeo sobre saúde auditiva	Preenchimento do Documento colaborativo	Análise do documento colaborativo e da Ficha de registo	Sugestões para os problemas de poluição sonora na escola
	Medição do som do refeitório e no intervalo		Pós teste Conclusão





# TURMA CONTROLO



## SOM E RUÍDO – ATIVIDADES DO TOOLKIT

<b>1<sup>a</sup> sessão</b>	<b>2<sup>a</sup> sessão</b>	<b>3<sup>a</sup> sessão</b>	<b>4<sup>a</sup> sessão</b>	<b>5<sup>a</sup> sessão</b>
Pré teste	Apresentação do sensor de som e da app SparkVUE	Análise de medidas de nível de som de atividades na sala e no recreio. Registo na Ficha de registo.	Medir e registar o nível de som de atividades na sala e no recreio	Introdução dos dados na Plataforma
O Projeto				
Experiências: O que é o som? Tímpano e Ruído	Experiências: Propagação do som Tímpano e Ruído	Escala de som.	Registo classificação e dos valores	Análise dos gráficos produzidos na plataforma
Observação e análise do Vídeo sobre saúde auditiva		Classificação dos valores registados		
	Preenchimento do Documento colaborativo	Sugestões para os problemas de poluição sonora na escola	Preenchimento do documento colaborativo	Conclusão
		Pós teste		
		Medição do som do refeitório e do intervalo		

# PRÉ E PÓS TESTES

**Foram selecionadas, para análise, as questões mais relacionadas com as atividades de poluição sonora realizadas:**

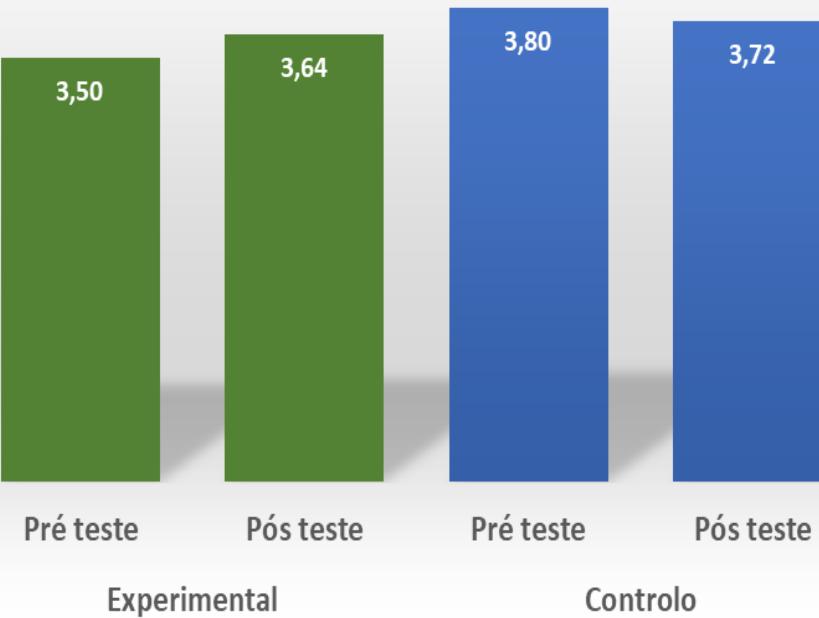
- A minha saúde depende muito dos meus comportamentos
- Para melhorar a qualidade do ambiente, devia evitar-se produzir ruído
- Eu posso fazer alguma coisa para resolver os problemas ambientais da minha escola
- Só os especialistas podem reduzir a poluição de um ambiente
- Um nível sonoro elevado é prejudicial para a saúde
- Há sempre sons na sala de aula, mesmo quando fazemos silêncio
- Na minha escola existem problemas ambientais

Para cada frase, depois de pensares no teu grau de acordo ou desacordo, coloca uma cruz num dos retângulos

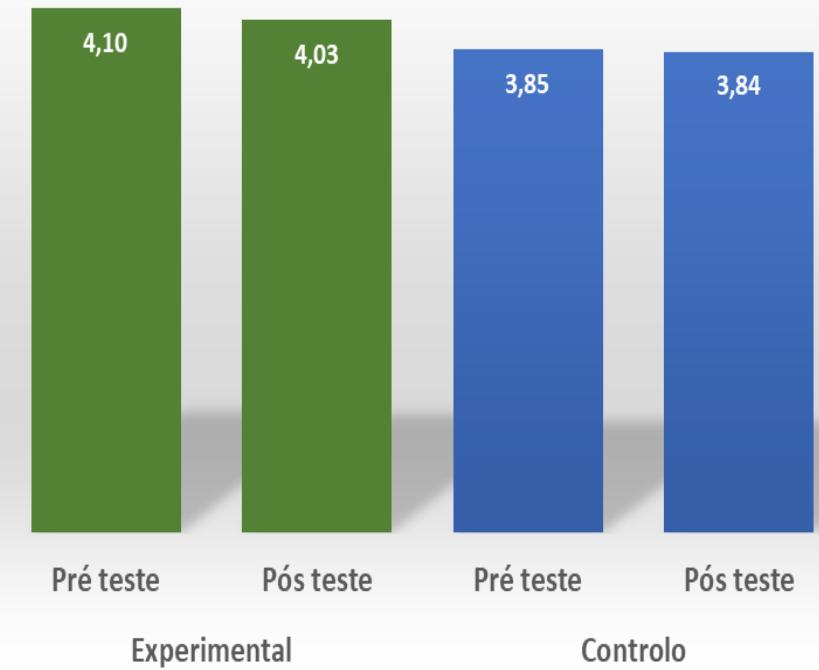
	Discordo totalmente 	Discordo 	Não concordo nem discordo	Concordo 	Concordo totalmente 
A minha escola tem muitas salas					
As pessoas deviam pensar na importância do ambiente					
Eu penso pouco no ambiente					
A minha saúde depende muito dos meus comportamentos					
Eu dou muita atenção às notícias sobre a saúde					
Para melhorar a qualidade do ambiente, devia evitar-se produzir ruído					
Eu dou muita atenção às notícias sobre o ambiente					
Eu penso pouco na saúde					
Eu posso fazer alguma coisa para resolver os problemas ambientais da minha escola					
Só os especialistas podem reduzir a poluição de um ambiente					
Nós podemos ajudar os colegas de outras turmas a cuidar melhor do ambiente					
Nós podemos ajudar os colegas de outras turmas a cuidar melhor da saúde					
Um nível sonoro elevado é prejudicial para a saúde					
Há sempre sons na sala de aula, mesmo quando fazemos silêncio					
Arejar a sala é importante para a saúde					
A nossa respiração pode poluir o ar da sala					
Na minha escola existem problemas ambientais					
Uma temperatura desconfortável torna mais difícil estar com atenção na aula					
Eu posso mudar a temperatura da minha sala de aula					

# RESULTADOS PRÉ E PÓS TESTES – ATITUDES

A minha saúde depende muito dos meus comportamentos

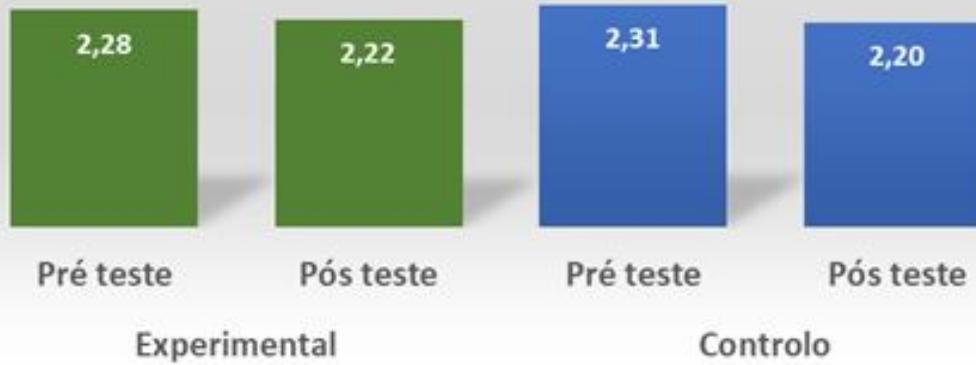


Eu posso fazer alguma coisa para resolver os problemas ambientais da minha escola

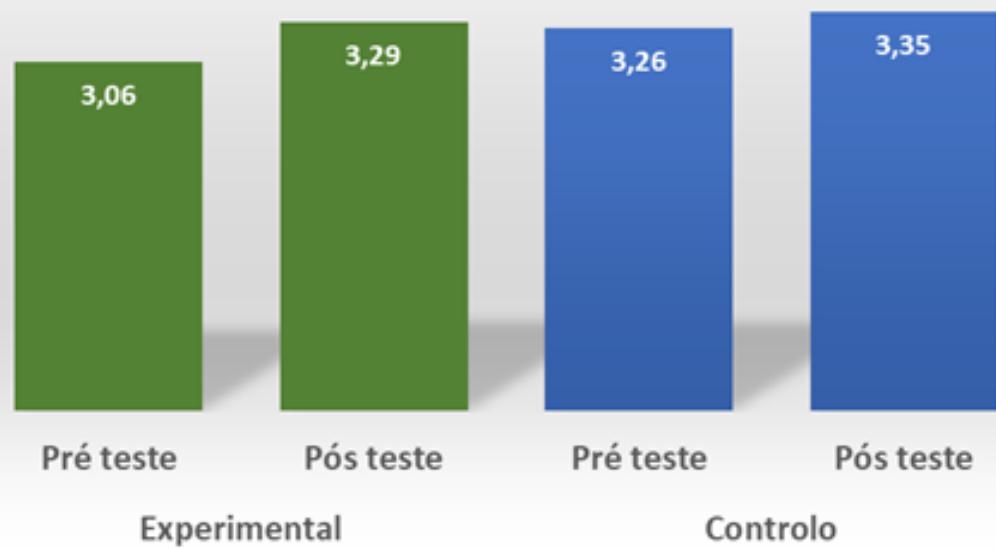


# RESULTADOS PRÉ E PÓS TESTES – ABSTRAÇÃO / GENERALIZAÇÃO

Só os especialistas podem reduzir a poluição de um ambiente

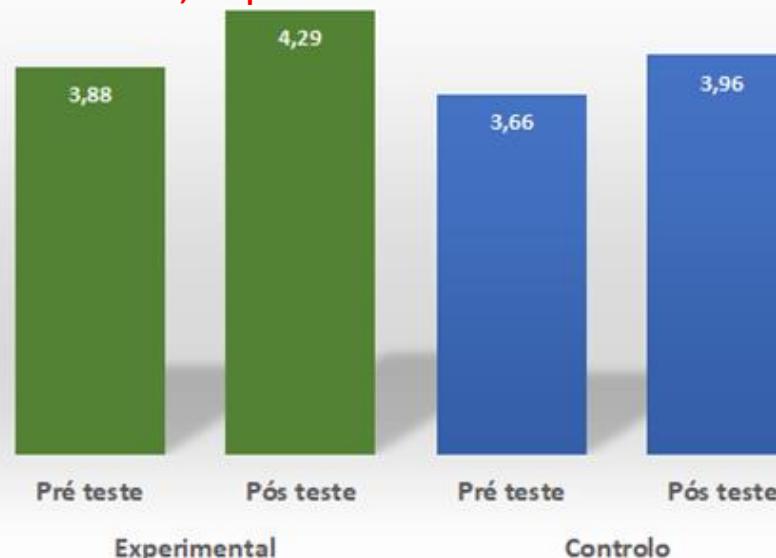


Na minha escola, existem problemas ambientais



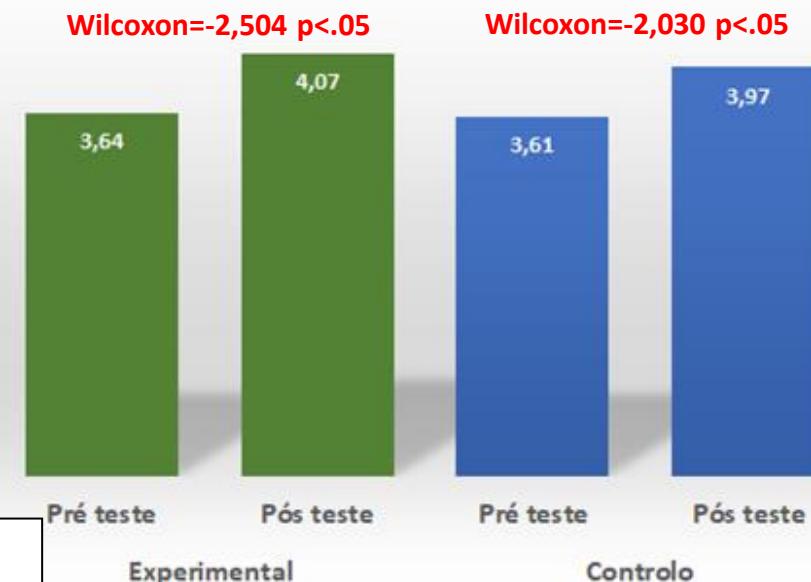
Para melhorar a qualidade do ambiente,  
devia evitarse produzir ruído

Wilcoxon=-2,408 p<.05



Um nível sonoro elevado é prejudicial para a  
saúde

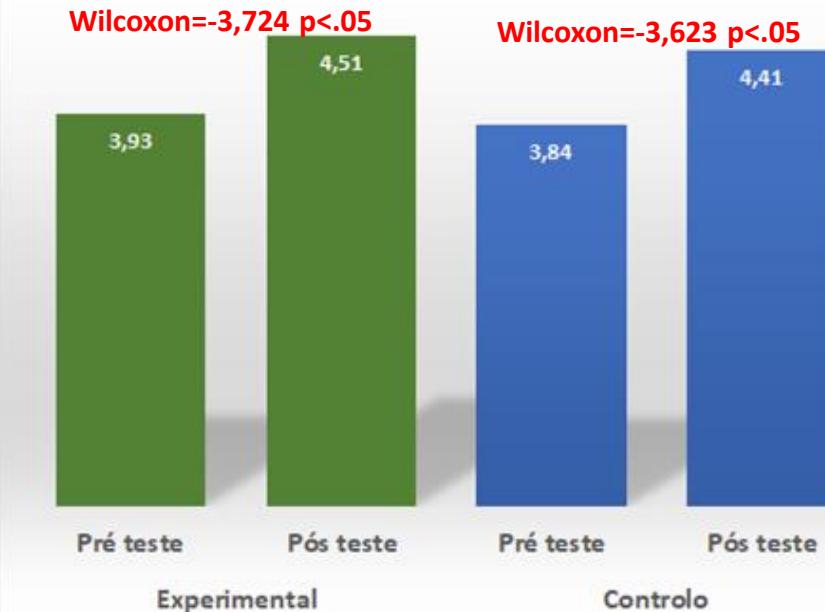
Wilcoxon=-2,504 p<.05



# CONHECIMENTOS

Há sempre sons na sala de aula, mesmo  
quando fazemos silêncio

Wilcoxon=-3,724 p<.05



# ANÁLISE DAS SUGESTÕES DAS CRIANÇAS

	<b>Escola A</b>	<b>Experimental</b> n=21	<b>Controlo</b> n=21
<b>Não produzir ruído</b>	Falar baixo/ não gritar/ Fazer silêncio Não arrastar mobiliário Não correr Outros	13 1 1 4	15   1
<b>Levar os outros a não produzirem ruído</b>	Falar baixo/ não gritar/ Fazer silêncio	2	5
<b>Colocar material absorvente</b>	Mudar o revestimento do interior Colocar revestimento no interior Colocar móveis e objetos	3 1 1	 3  
<b>Não estar em lugares com ruído</b>			
<b>Não sei</b>			

# ANÁLISE DAS SUGESTÕES DAS CRIANÇAS

	<b>Escola B</b>	<b>Experimental</b> n=22	<b>Controlo</b> n=24
<b>Não produzir ruído</b>	Falar baixo/ não gritar/ Fazer silêncio Não arrastar mobiliário Não correr Outros	4 1 1	19
<b>Levar os outros a não produzirem ruído</b>	Falar baixo/ não gritar/ Fazer silêncio		6
<b>Colocar material absorvente</b>	Mudar o revestimento do interior Colocar revestimento no interior Colocar móveis e objetos	5 12 7	
<b>Não estar em lugares com ruído</b>		2	
<b>Não sei</b>			

# ANÁLISE DAS SUGESTÕES DAS CRIANÇAS

	<b>Escola C</b>	<b>Experimental</b> n=13	<b>Controlo</b> n=14
<b>Não produzir ruído</b>	Falar baixo/ não gritar/ Fazer silêncio Não arrastar mobiliário Não correr Outros	8 10 1 3	
<b>Levar os outros a não produzirem ruído</b>	Falar baixo/ não gritar/ Fazer silêncio Mudar o revestimento do interior	1 2	
<b>Colocar material absorvente</b>	Colocar revestimento no interior Colocar móveis e objetos	2	
<b>Não estar em lugares com ruído</b>			
<b>Não sei</b>		1	

# ANÁLISE DAS SUGESTÕES DAS CRIANÇAS

	<b>Escola D</b>	<b>Experimental</b> n=16	<b>Controlo</b> n=15
<b>Não produzir ruído</b>	Falar baixo/ não gritar/ Fazer silêncio Não arrastar mobiliário Não correr Outros	10 9 4	1
<b>Levar os outros a não produzirem ruído</b>	Falar baixo/ não gritar/ Fazer silêncio		
<b>Colocar material absorvente</b>	Mudar o revestimento do interior Colocar revestimento no interior Colocar móveis e objetos	5 1	6
<b>Não estar em lugares com ruído</b>			
<b>Não sei</b>			

# ANÁLISE DAS SUGESTÕES DAS CRIANÇAS

	<b>Todas as escolas</b>	<b>Experiメンtal</b>	<b>Controlo</b>	<b>Total</b>
		n=72	n=74	n=146
<b>Não produzir ruído</b>	Falar baixo/ não gritar/ Fazer silêncio	35	53	88
	Não arrastar mobiliário	1	0	1
	Não correr	1	1	2
	Outros	10	6	16
<b>Levar os outros a não produzirem ruído</b>	Falar baixo/ não gritar/ Fazer silêncio	3	13	16
<b>Colocar material absorvente</b>	Mudar o revestimento do interior	8	0	8
	Colocar revestimento no interior	20	9	29
	Colocar móveis e objetos	9	0	9
<b>Não estar em lugares com ruído</b>		2	0	2
<b>Não sei</b>		1	0	1

# FOLHA DE REGISTO DE DADOS

## REGISTO DE DADOS:

DATA	HORA	LOCAL	ATIVIDADE	NÍVEL DE SOM	SEGURANÇA	
					<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
21/12/2019	19h 26m	Sala	Silêncio	98	dB	X
21/12/2019	19h 32m		Cantar	98	dB	X
21/12/2019	19h 39m		Palmas	99	dB	X
21/12/2019	19h 44m		Atividade de grupo	-	dB	
21/12/2019	19h 55m	Pátio / Jardim	Silêncio	98	dB	X
21/12/2019	19h 01m		Cantar	110	dB	X
21/12/2019	19h 09m		Palmas	96	dB	X
21/12/2019	19h 15m		Atividade de grupo	-	dB	
21/12/2019	19h 16m	Refeitório	Almoço	94	dB	X
21/12/2019	19h 19m	Corredor	Recreio	93	dB	X

## INSTRUÇÕES DE MEDAÇÃO

As medições devem ser efetuadas durante cerca de 15s, com o sensor parado em cima de uma mesa ou banco. Nas atividades "Cantar", "Palmas", "Almoço" e "Recreio", assim como na atividade com o despertador, deve registrar-se o valor máximo. Na atividade "Silêncio", deve registrar-se o valor mínimo. Na "Atividade de grupo", deve registrar-se a média.

## NÍVEL DE SOM DE DESPERTADOR

DATA	HORA	DESPERTADOR	NÍVEL DE SOM
21/12/2019	15h 11m	Fora da caixa	76 dB
21/12/2019	15h 15m	Dentro da caixa	72 dB
21/12/2019	15h 17m	Dentro da caixa forrada	70 dB

# INTRODUÇÃO DE DADOS NA PLATAFORMA



Home Admin Sobre o Projeto Notícias Blogues Dados Docs. Colaborativos Contacte-nos Conta

Procurar..



## INTRODUIR DADOS

### Experiencia \*

Som EVO 2018-2019 Turma 2

### Variável \*

Nível sonoro

### Sensor

Sonómetro

### Atividade

Escolha a Atividade

### Intervenção

Sem

### Valor de Medição \*

104

dB (decibel)

### Local \*

Refeitório

### Data e Hora de Medição \*

06/11/2018



13:25:00



### Observações

(Large text area for observations)

### Anexos

Nenhum fiche... selecionado



\* Obrigatório preencher

**GUARDAR**

**LIMPAR**

# VISUALIZAÇÃO DE DADOS NA PLATAFORMA



Home Admin Sobre o Projeto Notícias Blogues Dados Docs. Colaborativos Contacte-nos Conta

Procurar..



## RESULTADO DA PESQUISA

De 30/06/2018 a 30/06/2019

entre as 00:00 e 23:59 horas

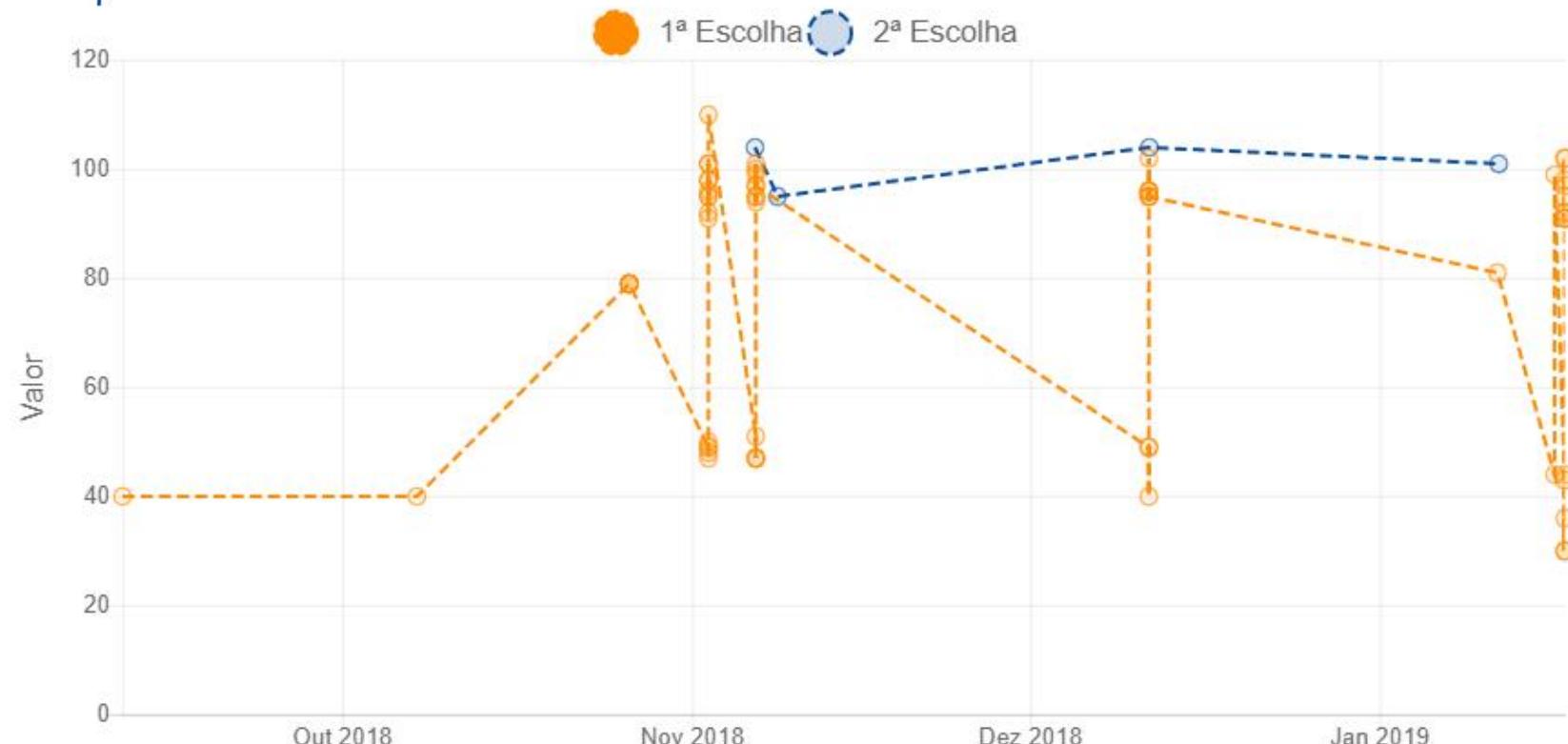
Variável: Nível sonoro

Unidade: dB (decibel)

Intervenção: Sem Intervenção

Local: Refeitório

Local: Sala 1



# VISUALIZAÇÃO DE DADOS NA PLATAFORMA

## RESULTADO DA PESQUISA

De 30/06/2018 a 30/06/2019

entre as 00:00 e 23:59 horas

Variável: Nível sonoro

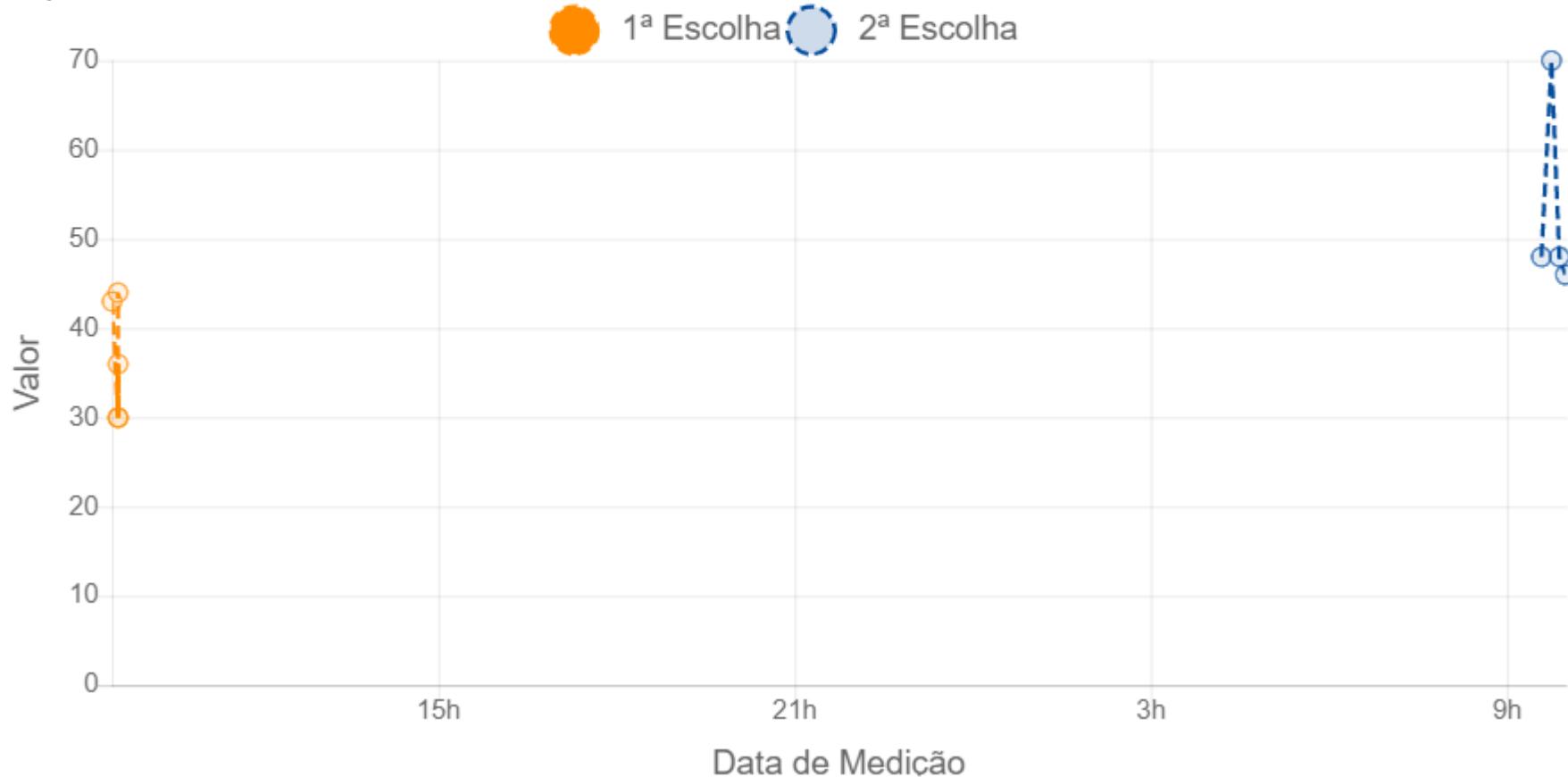
Escola:

Unidade: dB (decibel)

Local: Sala 1

Atividade: Silêncio

Local: Sala 2



# VISUALIZAÇÃO DE DADOS NA PLATAFORMA

## RESULTADO DA PESQUISA

De 30/06/2018 a 30/06/2019

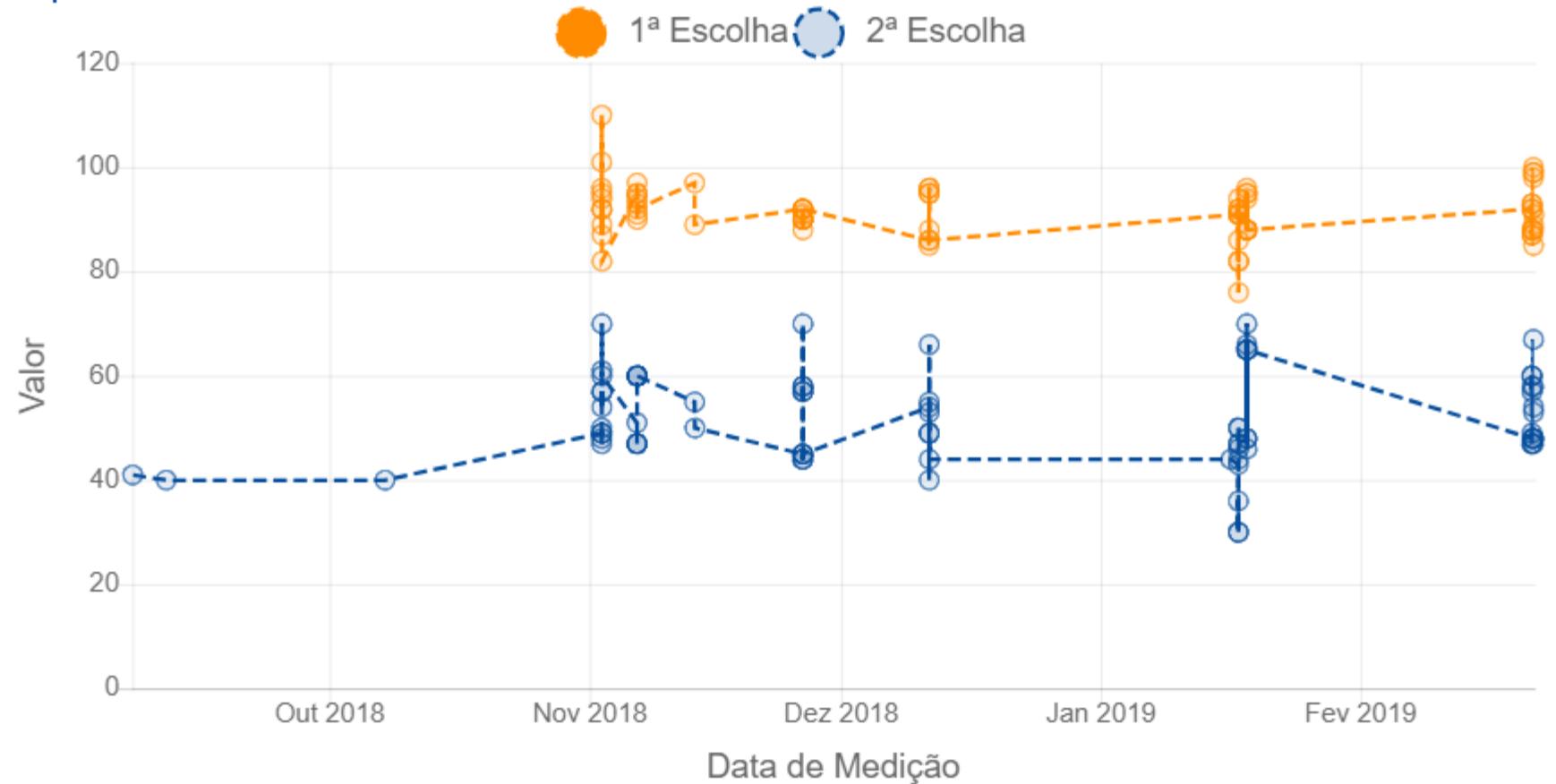
entre as 00:00 e 23:59 horas

## Variável: Nível sonoro

**Unidade: dB (decibel)**

## Atividade: Palmas

## Atividade: Silêncio



# VISUALIZAÇÃO DE DADOS NA PLATAFORMA

## RESULTADO DA PESQUISA

De 30/06/2018 a 30/06/2019

entre as 00:00 e 23:59 horas

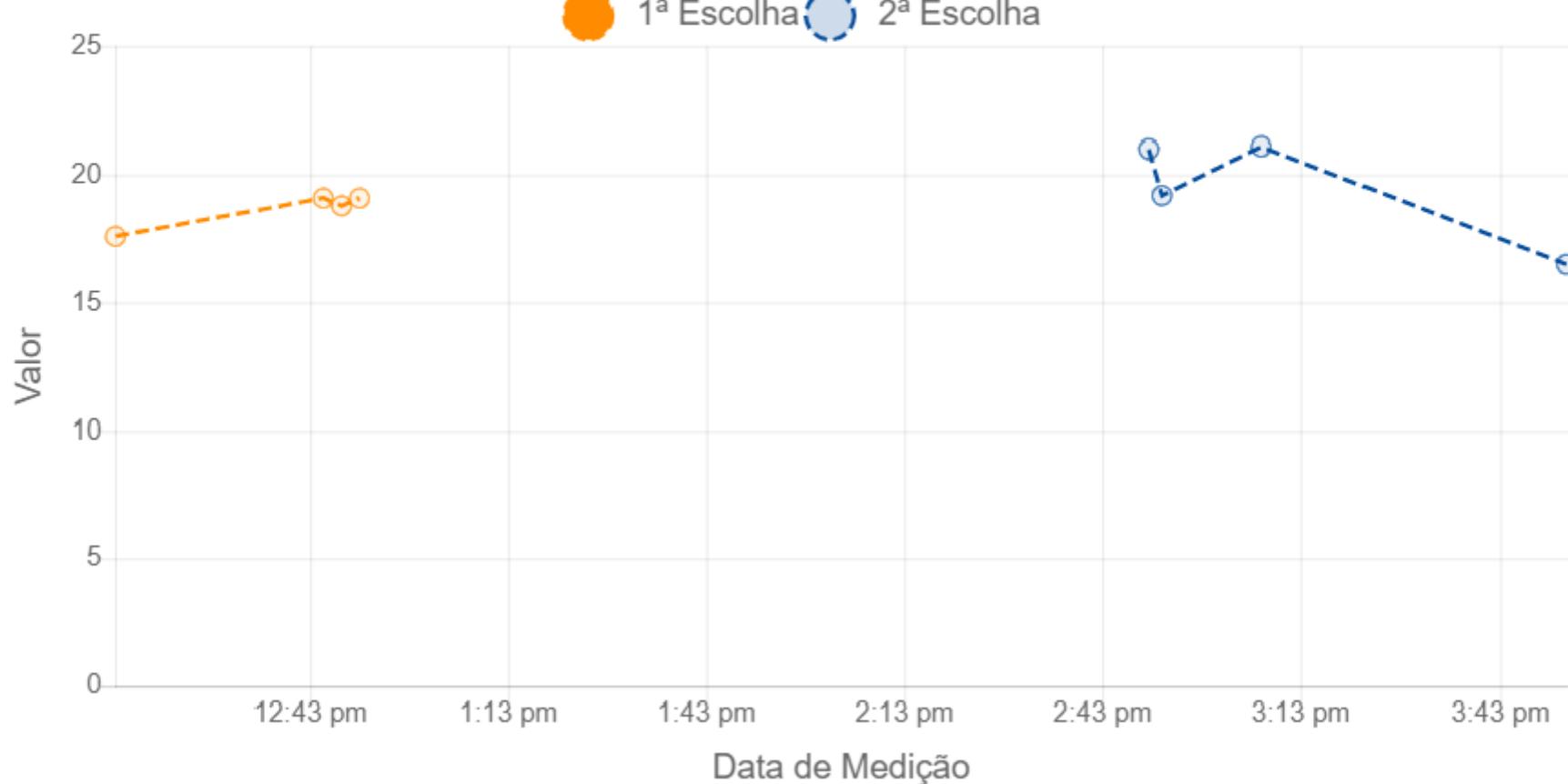
Variável: Temperatura

Escola: Escola Voz do Operário

Unidade: °C (graus Celsius)

Local: Sala 1

Local: Sala 2



# DOCUMENTO COLABORATIVO

PLANEAR

O que vamos mudar...

Medir o nível de som em diferentes atividades

Medir o nível de som na sala de aula (sala 1), refeitório, corredor e pátio.

O que vamos medir/observar ...

O nível do som.

O que vamos manter...

Tablet e sonómetro (PASPORT Sound Level Sensor, PS-2109).

O que vamos fazer...

Medir o nível de som com o sonómetro:

- Valor mínimo de nível de som em silêncio na sala de aula.
- Valor máximo de nível de som a cantar na sala de aula.
- Valor máximo de nível de som a bater palmas na sala de aula.
- Valor médio de nível de som na atividade de grupo na sala de aula.
- Valor mínimo de nível de som em silêncio no pátio.
- Valor máximo de nível de som a cantar no pátio.
- Valor máximo de nível de som a bater palmas no pátio.
- Valor médio de nível de som na atividade de grupo no pátio.
- Valor máximo de nível de som na atividade almoço no refeitório.

# DOCUMENTO COLABORATIVO

## O que precisamos...

Tablet, aplicação SPARKvue, sonómetro (PASPORT Sound Level Sensor, PS-2109), folha de registo e caneta.

## O que vai acontecer e porquê...

- O som ficará mais forte na atividade cantar e bater palmas.
- O som será mais fraco (nível de som mais baixo) na sala de aula e mais forte (nível de som mais alto) no refeitório: no refeitório tem mais pessoas; na sala da aula tem materiais que absorvem o som e no refeitório não; o refeitório é maior do que a sala de aula.
- Bater palmas: na sala de aula, o som é mais forte do que no pátio, porque na sala faz eco.

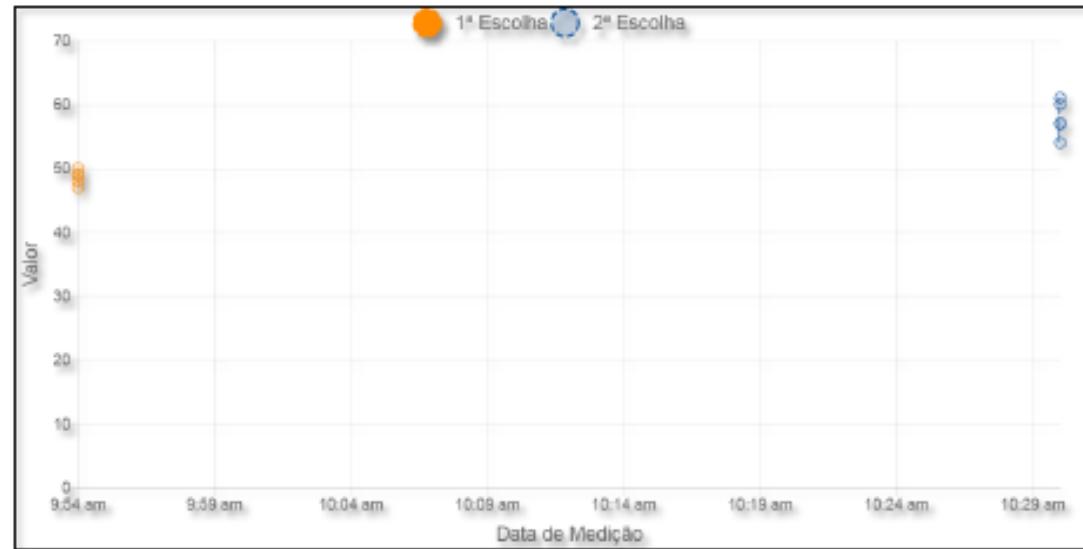
# DOCUMENTO COLABORATIVO

EXPERIMENTAR

## Silêncio – Sala 1 e Pátio

Grupo	Atividade	Escola	Local	Sensor	Valor
1	Silêncio	Escola Pedro Santarém	Sala 1	Sonómetro	49dB
2	Silêncio	Escola Pedro Santarém	Sala 1	Sonómetro	50dB
3	Silêncio	Escola Pedro Santarém	Sala 1	Sonómetro	49dB
4	Silêncio	Escola Pedro Santarém	Sala 1	Sonómetro	47dB
5	Silêncio	Escola Pedro Santarém	Sala 1	Sonómetro	48dB

Grupo	Atividade	Escola	Local	Sensor	Valor
1	Silêncio	Escola Pedro Santarém	Pátio	Sonómetro	57dB
2	Silêncio	Escola Pedro Santarém	Pátio	Sonómetro	59dB
3	Silêncio	Escola Pedro Santarém	Pátio	Sonómetro	61dB
4	Silêncio	Escola Pedro Santarém	Pátio	Sonómetro	70dB
5	Silêncio	Escola Pedro Santarém	Pátio	Sonómetro	60dB

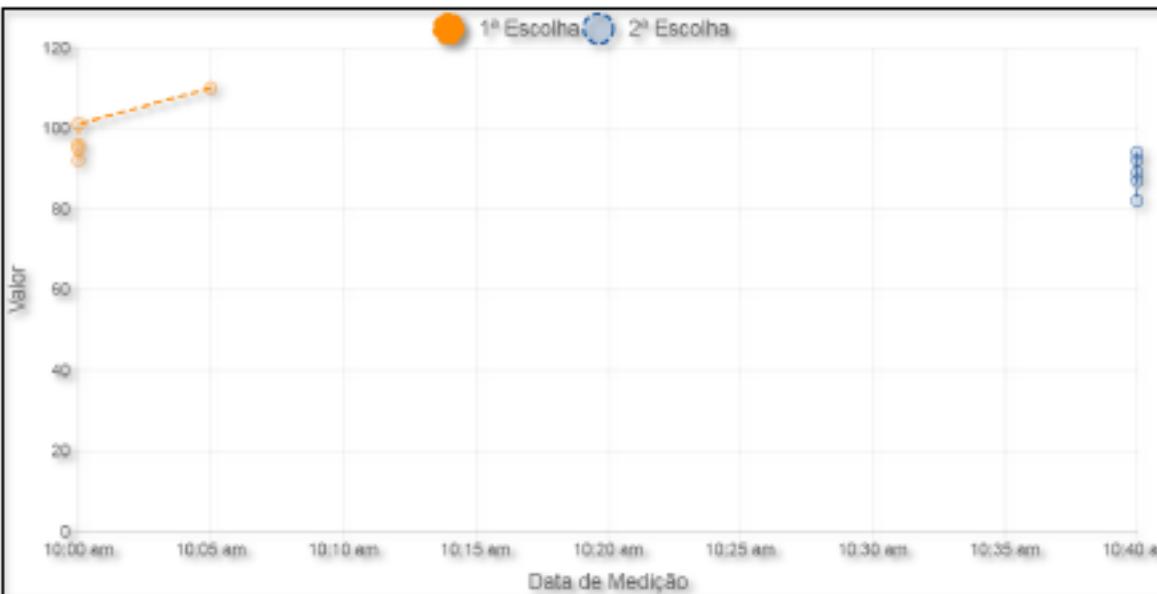


# DOCUMENTO COLABORATIVO

Palmas – Sala 1 e Pátio

Grupo	Atividade	Escola	Local	Sensor	Valor
1	Palmas	Escola Pedro Santarém	Sala 1	Sonómetro	92dB
2	Palmas	Escola Pedro Santarém	Sala 1	Sonómetro	95dB
3	Palmas	Escola Pedro Santarém	Sala 1	Sonómetro	96dB
4	Palmas	Escola Pedro Santarém	Sala 1	Sonómetro	110dB
5	Palmas	Escola Pedro Santarém	Sala 1	Sonómetro	101dB

Grupo	Atividade	Escola	Local	Sensor	Valor
1	Palmas	Escola Pedro Santarém	Pátio	Sonómetro	87dB
2	Palmas	Escola Pedro Santarém	Pátio	Sonómetro	94dB
3	Palmas	Escola Pedro Santarém	Pátio	Sonómetro	89dB
4	Palmas	Escola Pedro Santarém	Pátio	Sonómetro	92dB
5	Palmas	Escola Pedro Santarém	Pátio	Sonómetro	82dB



# DOCUMENTO COLABORATIVO

## DEPOIS DE EXPERIMENTAR

### Verificámos que...

- Nas atividades palmas e cantar, o som ficou mais forte do que no silêncio.
- Na atividade silêncio, o nível de som não é prejudicial.
- No silêncio da sala de aula, o nível de som ficou menor porque lá fora havia mais pessoas.
- Na atividade palmas na sala de aula, o nível ficou mais forte em relação ao pátio. Porque tem paredes e as ondas sonoras refletem na parede.
- No refeitório e no corredor, há mais ruído e o nível de som fica mais forte.

### Resposta ao problema

O nível de som varia porque há sitios que fazem mais eco. Há sitios que têm materiais que absorvem o som e há sitios que tem mais ruidos.