



laboratório dos sentidos

LITERACIA DA INFORMAÇÃO E DESAFIOS DE APRENDIZAGEM

Parcerias



Conceção e direção: António Carvalho Rodrigues (CCEMS)

Equipa de implementação: Bruno Conde (AE Domingos Sequeira, Luís Noivo (AE Rainha Santa Isabel), Paulo Simões (Prof. Reformado da AE D. Dinis).

Apoio técnico: Luís Pinheiro (AE Batalha/CCEMS), José Manteigas (DGE/CCEMS)

Consultoria Técnica e Pedagógica: Vítor Duarte Teodoro (FCT/UNL)

Parceria científica: Instituto Politécnico de Leiria

Parceria comercial: Norte Escolar - Equipamentos Educativos, NeuLog Logger Sensors

Leiria, junho/2016

Os números, esse problema!



A aversão dos alunos à Matemática, ou em termos gerais aos números, é um problema há muito conhecido na nossa Escola, comum a outros países, que começa no início da escolaridade e que condiciona a aprendizagem dos alunos em todo o percurso escolar, e em múltiplas áreas do conhecimento, com particular destaque para a Matemática e Ciências (físicas, naturais e sociais).

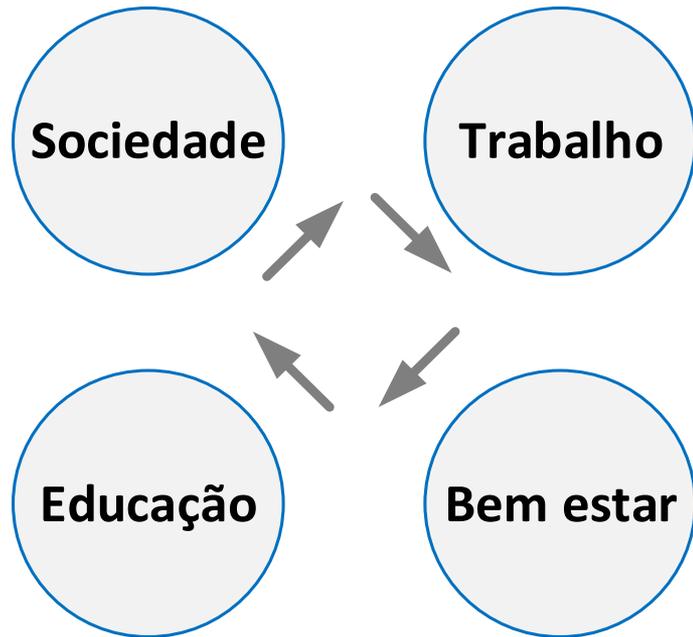
Traduz-se em **insucesso escolar** que condiciona a **progressão nos estudos** e, mais tarde, as **opções de carreira**, de muitos dos nossos alunos, com consequências preocupantes para a sustentabilidade de áreas fundamentais da investigação e desenvolvimento e das necessidades do mercado de trabalho (em particular nas engenharias).



Na sequência da Proclamação de Alexandria (2005) a UNESCO definiu Literacia da Informação como a capacidade de:

- Reconhecer as suas necessidades de informação;
- Localizar e avaliar a qualidade da informação;
- Guardar e recuperar Informação
- Fazer uso eficaz e ético da informação;
- Aplicar a informação para criar e comunicar conhecimento.

Para compreender a bula de um fármaco, interpretar uma notícia, um artigo, ou mesmo um documentário na televisão ou compreender e comparar as especificidades de um produto, exigem de toda a população cada vez mais competências no âmbito da Literacia da informação.



“A Literacia da Informação é, assim, uma ferramenta crucial no desenvolvimento da saúde e bem estar para todas as pessoas, e no suporte a sociedades democráticas dinâmicas e abertas à participação cívica de todos.”

É uma questão que não é fácil



“O mundo à nossa volta é um lugar pouco familiar, ao contrário do que podemos pensar... A escala humana é muito grande, comparada com o mundo dos átomos, e muito pequena, comparada com a escala do nosso planeta.”



Teodoro, Vítor D. (2008) , Literacia e numeracia fundamentais para aprender.

Parece-nos importante promover contextos de aprendizagem em que os aspetos estruturantes da literacia da informação tenham como base experiências significativas de observação do mundo real associadas às vivências do quotidiano dos alunos.

- Promover uma nova abordagem à formação do conceito de número, nas suas múltiplas representações, alicerçada nos conhecimentos pré-existentes acerca da realidade de si e do Mundo circundante;
- Implementar metodologias que estimulem a aprendizagem pela descoberta através da realização de desafios de aprendizagem de natureza prática, que partem da informação sensorial para a descoberta da medida.
- Promover competências da literacia da informação integrando a leitura, a procura e avaliação da informação, o seu tratamento e análise no âmbito de atividades individuais e de grupo;
- Promover a motivação como estratégia fundamental de promoção do sucesso escolar e de uma aprendizagem significativa em diferentes áreas do conhecimento.

Conhecer o mundo pelos sentidos

“A leitura do mundo precede a leitura da palavra”

Paulo Freire, *A importância do ato de ler*, Cortez, 1982.



Os sentidos são a base das primeiras aprendizagens, que muitos acham que se iniciam no ventre materno através da audição. A atribuição da palavra ou designação é, muitas vezes posterior, à aprendizagem do conceito.

Significado e contextualização do número

Ao desafiar os alunos a medirem o que sentem no seu corpo (e.g. temperatura, batimento cardíaco, força, etc.) e no mundo circundante (luz, som, massa, distância, movimento, etc.) ampliamos os significados e representações dos números, por associação a diferentes formas de medir a realidade circundante.



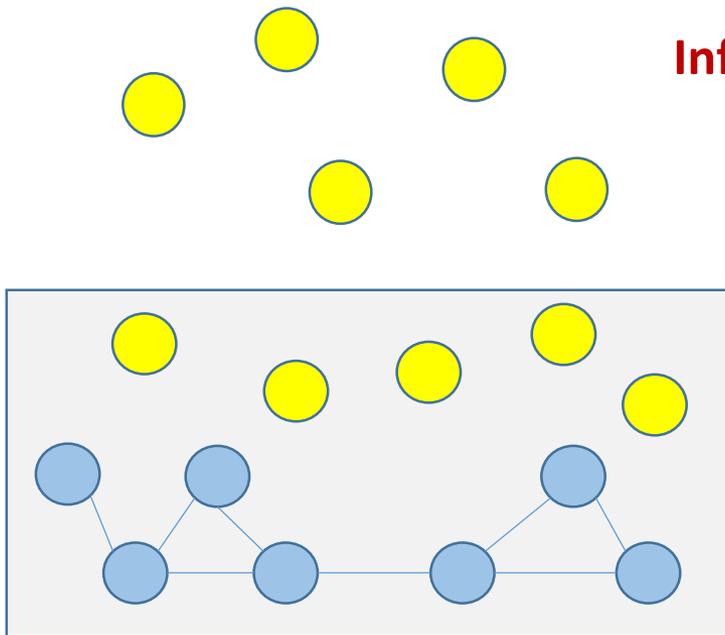
Todas as medidas são apresentadas em 4 representações em simultâneo: o número, uma escala, a dimensão de uma barra e um gráfico da sua variação no tempo.

Princípio da Aprendizagem significativa

"Se eu tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio, diria isto: o único fator mais importante na aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele sabe e comece a partir daí"

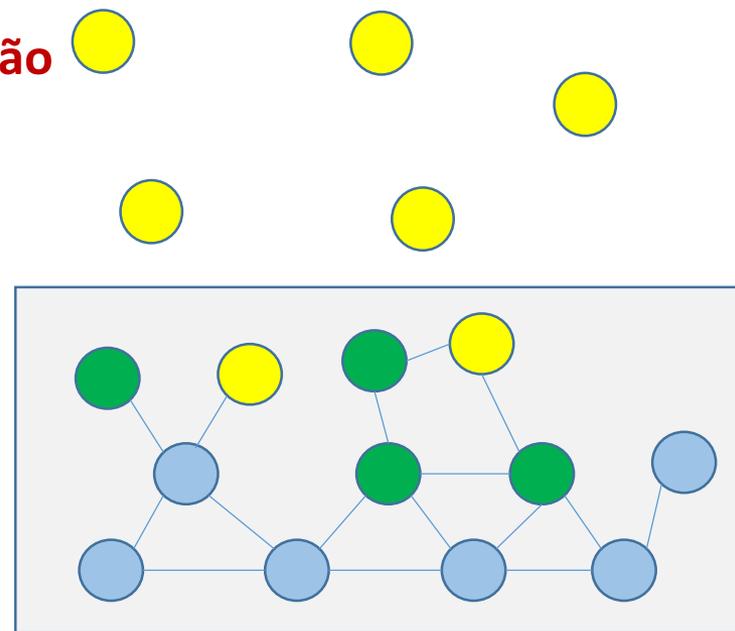
David Ausubel, *Educational Psychology: A Cognitive View*, 2nd ed. 1978

APRENDIZAGEM MECÂNICA



APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Nova
Informação



Dar uma medida ao significado das palavras

“A criança começa a perceber o mundo não apenas através de seus olhos, mas também através de sua língua.”

Lev S. Vygotsky, *Thought and Language* (1962)



A linguagem não é apenas uma ferramenta de comunicação mas funciona como estrutura fundamental do pensamento e da aprendizagem.

“A sopa está demasiado quente”

De acordo com o seu biógrafo mais reconhecido, estas terão sido as primeiras palavras pronunciadas por Albert Einstein por volta dos 4 anos de idade (bem mais tarde do que a maioria das crianças).



Quando chegam ao 1º ano de escolaridade (6 anos) os alunos já desenvolveram o vocabulário básico para expressar diferentes medidas dos seus sentidos.



Fontes sonoras, intensidade, outros atributos (e.g. afetivos).



Temperatura: quente, morno ou frio?



Fontes e propriedades da luz (intensidade, cor, direção, etc.).



Distância e movimento (perto, longe, depressa, devagar, etc.).



A força (ou o peso na linguagem comum) das coisas do quotidiano e a sua dimensão (leve, pesado...).



A força das mãos (mais ou menos forte).



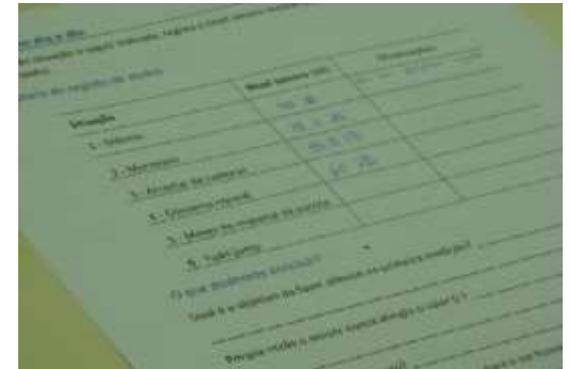
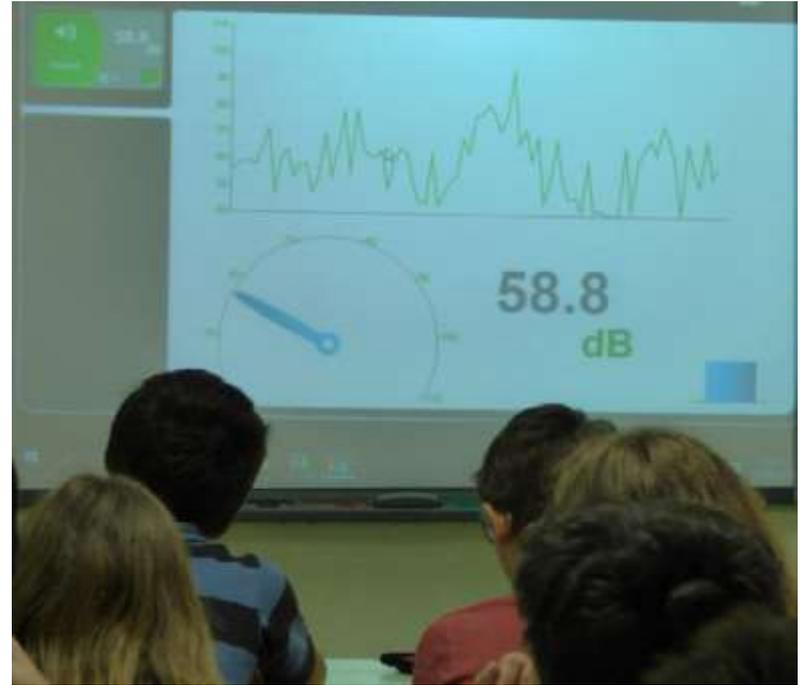
A pressão do ar (numa seringa ou num balão)



O batimento cardíaco (normal ou acelerado)

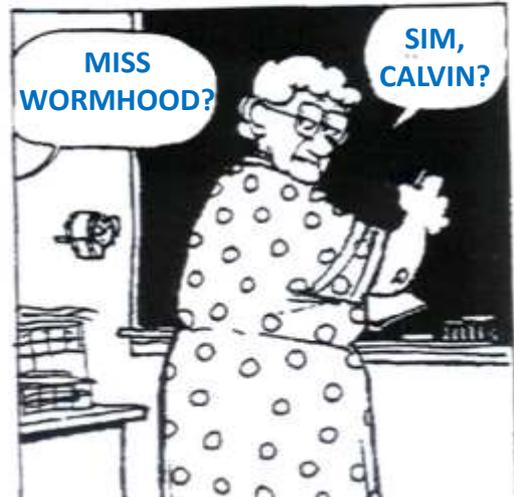
Novas relações cognitivas e afetivas com os números

Mais do que o alcance imediato de graus de desempenho, queremos promover experiências de aprendizagem significativas na relação cognitiva e afetiva que os alunos estabelecem com a informação, em particular nas representações associadas aos números.



A problemática da motivação

Calvin and Hobbes by Bill Watterson



PODE FAZER A SUA APRESENTAÇÃO, MAS NADA PODE FAZER PARA QUE ISSO ME INTERESSE.



A motivação é um dos elementos fundamentais para a Aprendizagem. Procuramos motivar os alunos recorrendo a atividades práticas e às competições por equipas e individuais.

Para uma aprendizagem significativa



Dados de contexto, em tempo real, recolhidos pelos alunos em atividades práticas.



Desafios em que os números e as representações numéricas são elementos fundamentais na compreensão do mundo real.



Múltiplas representações de um número com uma tecnologia fiável e fácil de usar por adultos e crianças com diferentes níveis de intensidade de uso da tecnologia.



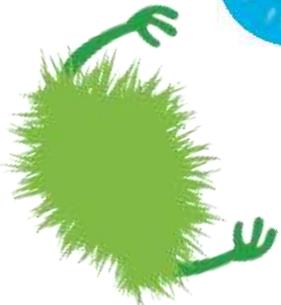
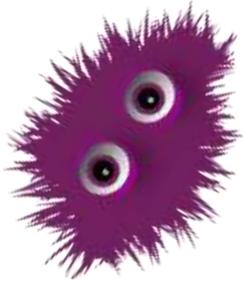
Concretização de objetivos e competências fundamentais em áreas disciplinares do 1.º CEB com particular destaque para a Matemática, Português e Estudo do Meio.



Suporte à aprendizagem dos objetivos programáticos das disciplinas de Matemática e Ciências Naturais do 2.º CEB.



Incremento da motivação pela natureza prática, exploratória e competitiva de diversas atividades individuais e de grupo.



Pretende-se generalizar o projeto aos alunos do 1.º CEB e 2.º CEB (matemática e ciências naturais) no próximo ano letivo (2016-17) com progressiva extensão aos alunos do 3.º CEB ou a áreas específicas para todos os ciclos de ensino.

Fase I (2015-16):

Laboratório dos Sentidos (1.º e 2.º CEB)

1.º CEB

1.º

2.º

3.º

4.º

2.º CEB

5.º

6.º

Fase II (2016-17):

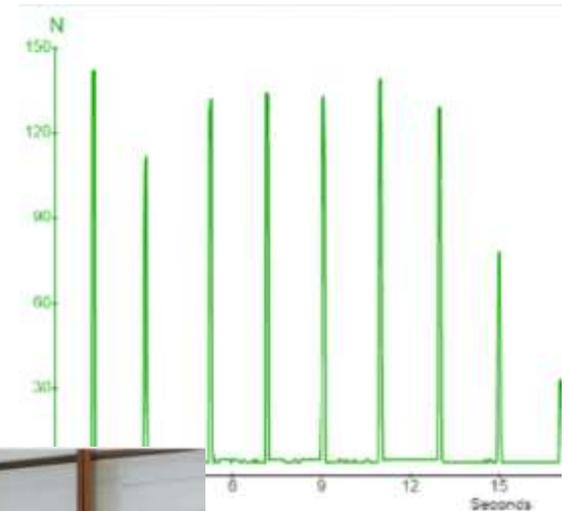
3.º CEB de âmbito disciplinar e áreas específicas (e.g. Educação Física)

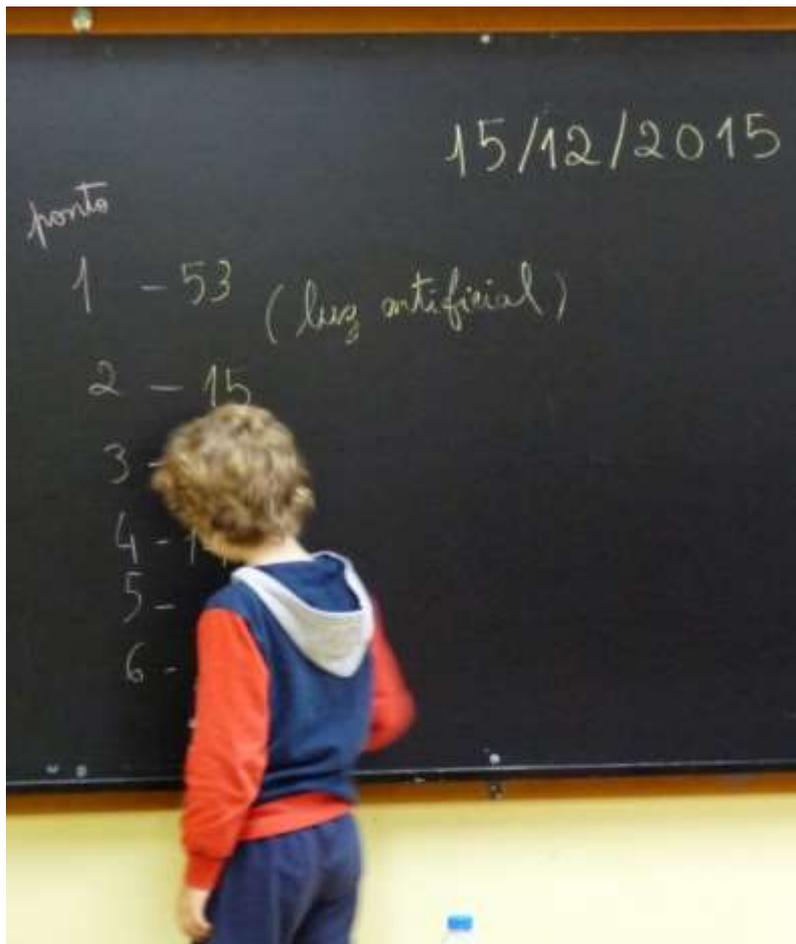
3.º CEB

7.º

8.º

9.º





O projeto é compatível com diferentes níveis de apetrechamento informático das salas e diferentes estratégias ou níveis de “literacia tecnológica” dos professores.

Sensores

Manual do Professor



35 Desafios para os alunos

Kit de sensores básico

Transmissão de dados



Som



Distância e Movimento



Temperatura



Bateria



Monitor



Transmissor RF



Transmissor RF



Peso/Força



Luz



Pressão



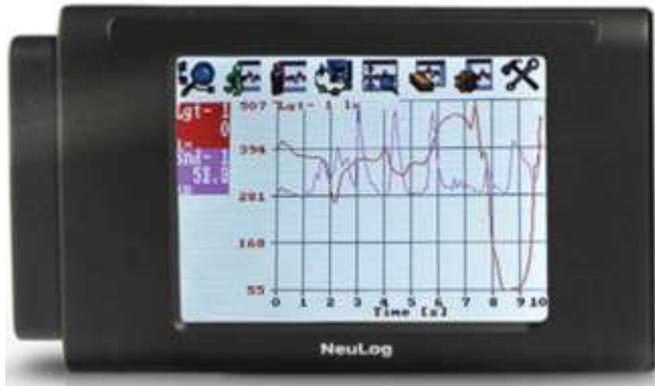
Força



Batimento Cardíaco



Módulo USB



Monitor gráfico



Módulo Wifi (dados em rede)



Panda (9 sensores para crianças)



Sensores adicionais

A maioria das marcas de sensores apresenta equipamentos delicados, com montagem complexa, e aplicações para especialistas. Para este fim procuramos soluções fiáveis mais fáceis de usar pelas crianças e pelos professores.

Testamos três marcas diferentes, optamos pelos equipamentos da empresa norte americana Neulog (<http://neulog.com>) por combinar as características necessárias e dispensar a formação “sobre a tecnologia”, permitindo centrá-la nas metodologias, materiais, partilha de práticas, etc.

Abordagem modular fácil de usar por alunos e professores



Apresentam-se em blocos de plástico que se encaixam de acordo com o pretendido. Podem ser manipulados sem risco por crianças.

Possibilidade de aquisição de módulos individuais facilitando a adequação das soluções aos contextos a que se destinam.

O encaixe desencadeia automaticamente, e em 10 segundos, a medição de **até 5 sensores** sem necessidade de qualquer outra ação.

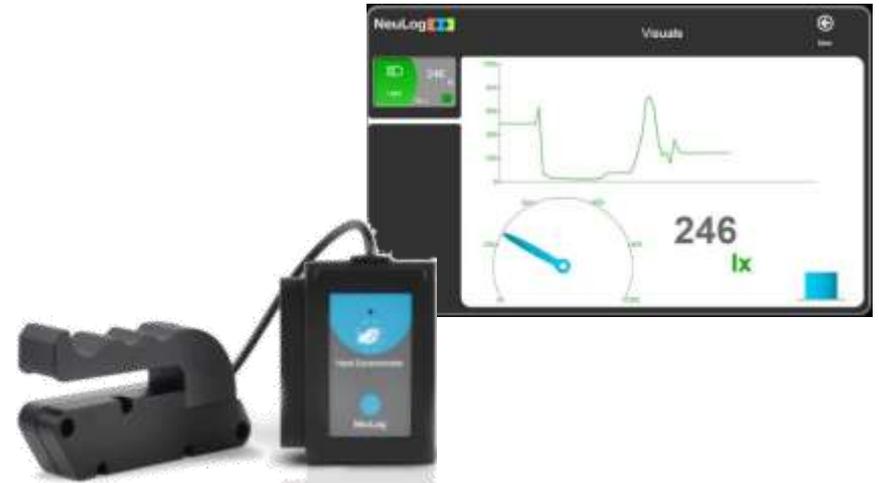
Disponibilidade imediata em interfaces simples



Um dos problemas que condicionam a utilização da tecnologia na sala de aula é o tempo que “se perde” até que a mesma esteja disponível.

Com o computador ligado uma medição estará disponível cerca de 1 minuto depois de ligar o cabo USB. A adição ou substituição de sensor demora entre 10 a 15 segundos.

Com computador e projeção



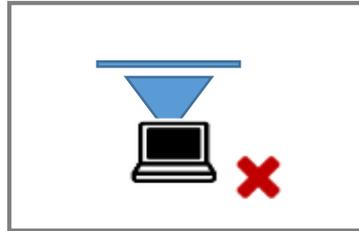
Sem computador



Níveis de utilização da tecnologia



Visualizador + Sensor + Bateria



A Os alunos utilizam livremente os sensores e “cantam” para a turma os valores registados.



Sensor + Módulo USB + Computador + Projetor



B Utilizam os sensores junto ao local onde os valores são projetados.



Módulo RF + Sensor + Bateria



Módulo USB + Módulo RF + Computador + Projetor



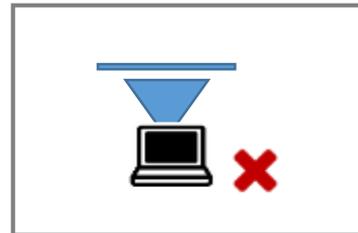
C Descolam-se livremente e transmitem os dados (radio-frequência) para projeção.

Níveis de utilização da tecnologia

Um módulo de rede sem fios disponibiliza as medições para uma rede que pode ser acedida por computadores portáteis, *tablets* ou *smartphones*.



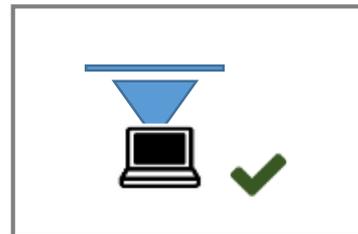
Sensor + Módulo WF + Bateria



Sem projeção
multimédia



Sensor + Módulo WF + Bateria

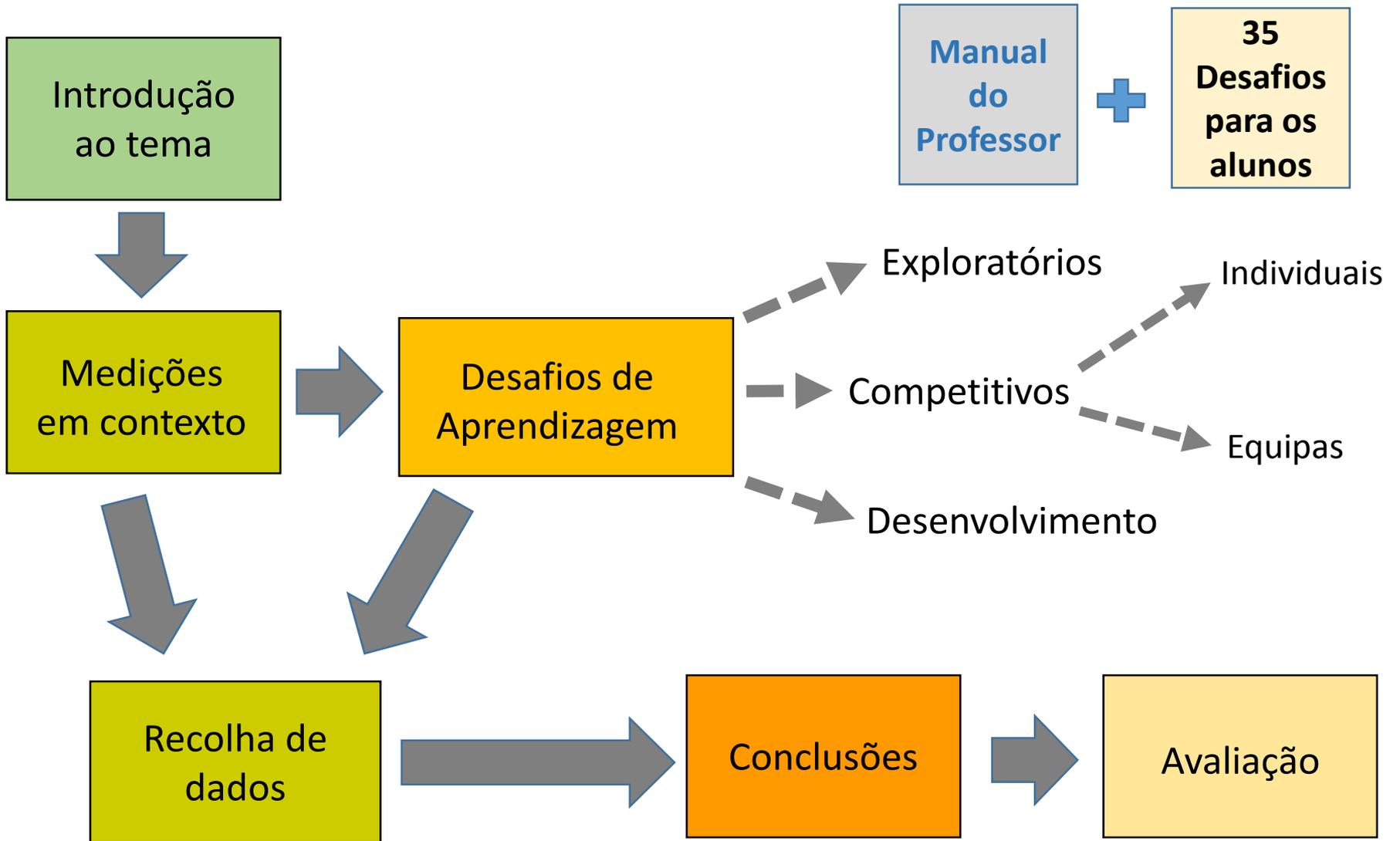


Com projeção
multimédia



As medições e gráficos
são distribuídos aos
dispositivos dos alunos.

Desafios de Aprendizagem (modelo geral)



1 - Introdução ao tema

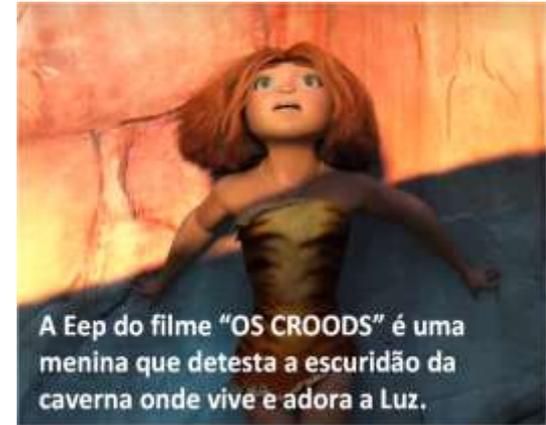


Como medir o que sentimos? Dos adjetivos à unidade de medida. Instrumentos de medição.

O enunciado do desafio é distribuído em papel aos alunos para que o leiam, cabendo ao professor esclarecer dúvidas, explicar significados e as regras a observar.

Antecipadamente o professor procede às adaptações que entenda serem mais adequadas aos respetivos contextos (e.g. condições das instalações, equipamentos, ...) e destinatários (características dos alunos) ou que entenda por mais eficaz na concretização dos objetivos.

Os mistérios da luz



Desde os tempos em que os Homens ainda viviam em cavernas, e ainda nem sequer sabiam fazer fogo, que a luz tem para todos nós um enorme fascínio.

Hoje temos iluminação artificial mas regulamos as nossas vidas em função do dia e da noite, que resultam da luz natural que recebemos do Sol.

Apesar de muitos cientistas terem estudado a luz ao longo dos séculos, a verdade é que ela ainda mantém alguns dos seus mistérios.

2 - Exploração da medida



Medição de variáveis no contexto da sala de aula (luz, som, força, pressão, batimento cardíaco, temperatura, etc.)

São explicitadas as unidades de medida, os instrumentos a utilizar, e as tarefas de medição a realizar por cada aluno ou grupos de alunos.

registo de dados



Diário do Investigador

Os mistérios da luz

Para medir o fluxo de luz, vamos utilizar um sensor de luz, a respetiva bateria e um emissor de rádio que transmite os valores medidos para o computador do professor.



A unidade de medida que vamos usar mede a intensidade do fluxo luminoso e aparece muitas vezes nas embalagens das lâmpadas elétricas: o lúmen (lm).

Para explorar o sensor vamos medir a luz em diferentes pontos da sala com diferentes cenários de iluminação. Anota os valores registados

Diário do Investigador

Apesar da tecnologia permitir a gravação de dados, optamos, com os alunos mais novos, pelo registo manuscrito dos mesmos, em secções do enunciado a que demos o nome de “Diário do Investigador”.



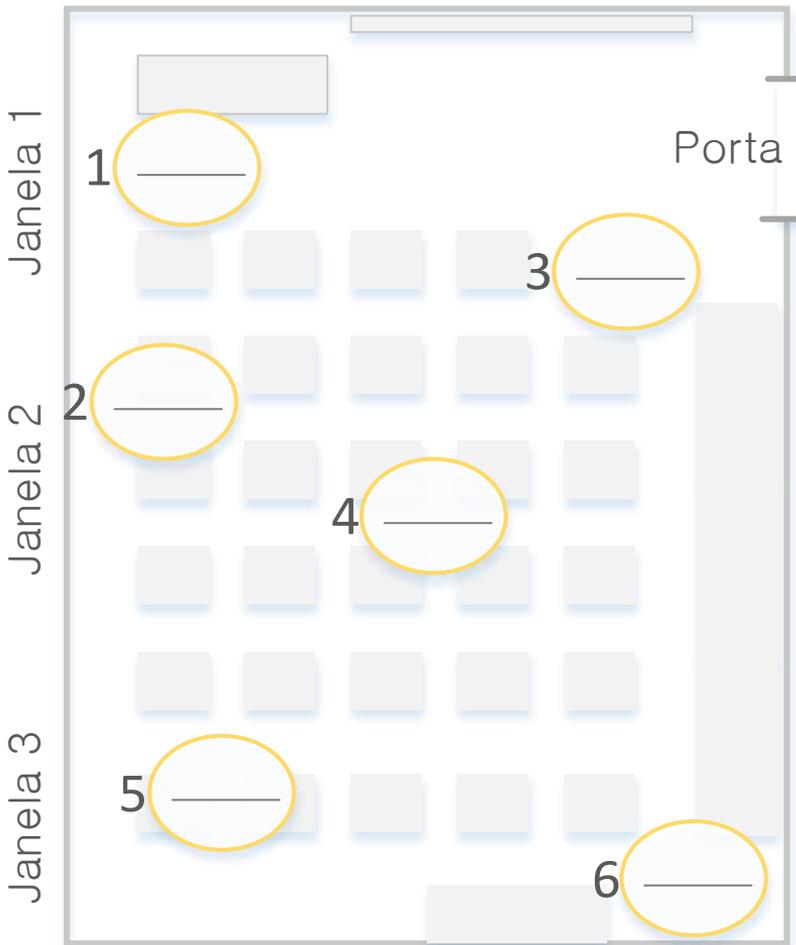
Fonte sonora	Nível sonoro nos pontos da s		
	A	B	
Toque do telemóvel			



Regista agora, sem falares com os colegas, os valores de temperatura das garrafas e qual a tua sensação ao tocá-las.

Garrafa 1		Garrafa 2	
<u>Temp.</u>	Sensação	Temp.	Sensação

A luz na sala de aula



Os alunos medem a intensidade luminosa em diferentes pontos da sala de aula com diferentes esquemas de iluminação a acordar, como por exemplo:

- A – Persianas abertas e luzes apagadas;
- B – Persianas fechadas e luzes acesas;
- C – Janelas 2 e 3 fechadas e 1 aberta;
- D - ...

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Desafios exploratórios: Batimento cardíaco



Medição em repouso
(76 bpm)



Uma corrida pelo corredor

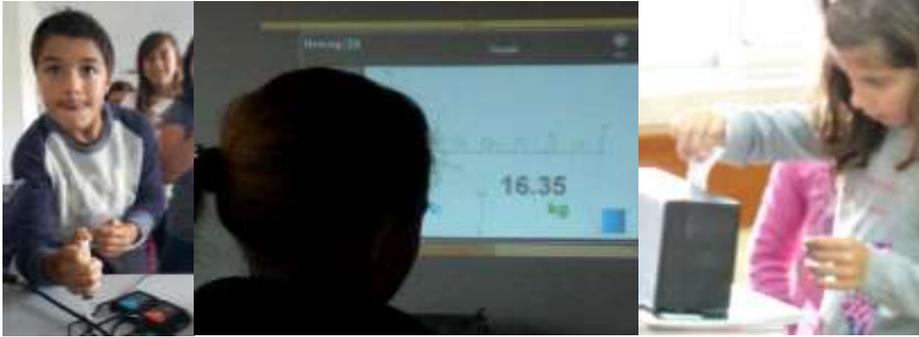
15

Nome	Batimento cardíaco (bpm)	
	Repouso	Corrida

Depois da corrida
(135 bpm)



3- Competições (individuais e por equipas)



Os alunos, organizados em **equipas** ou **individualmente**, são desafiados para competições sobre estimar valores ou medir o seu próprio desempenho.

As regras da competição são apresentadas e debatidas passo-a-passo e os procedimentos demonstrados.

registo de dados



Tabelas de Resultados

Com a mão em que sabes que tens mais força, vais apertar, durante 5 segundos. Verás na imagem projetada a força que estás a fazer. Os valores obtidos por cada aluno são registados numa tabela semelhante à da página seguinte.

1 - Vais formar uma fila, ordenadamente, com os teus colegas e esperar pela tua vez.

2 - Quando chegar a tua vez de medir a força de aperto da tua mão:

a) Recebes o manípulo do sensor do teu colega.

b) Seguras bem o manípulo, sem apertar.

c) Apertas o máximo possível o manípulo, durante um período de 5 segundos.

3 - O computador regista a força que fizeste.

4 - Passas o sensor ao teu colega.

5 - Regressas ao teu lugar na fila.

Tabelas de resultados

As “Tabelas de resultados” são instrumentos de registos dos dados das competições que são trabalhados pelos alunos de acordo com o nível de ensino.



Preenche a tabela com os dados registados por ti, e pelos teus colegas.



Nome	Força (tentativas)		
	1. ^a	2. ^a	3. ^a

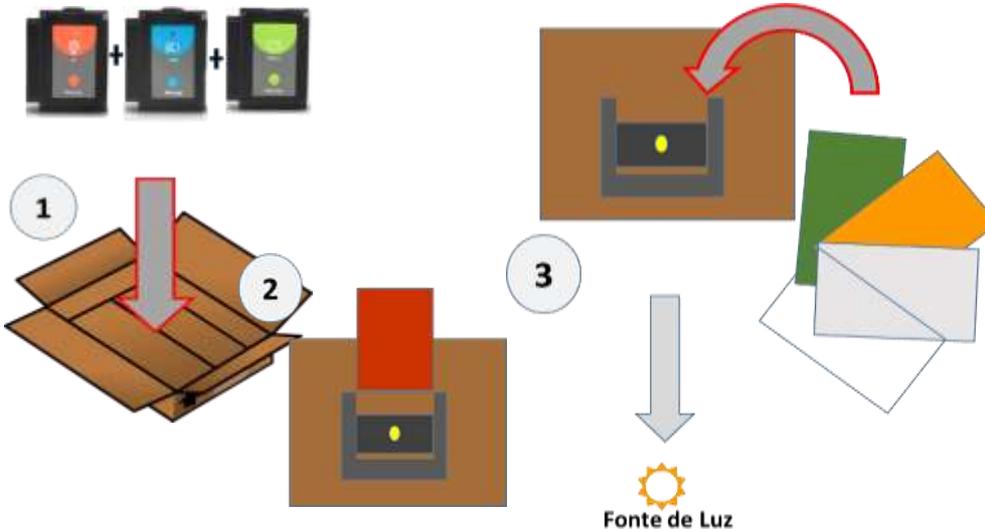
Ordena os dados da turma, por ordem decrescente do melhor resultado conseguido.



	Nome	Força	<u>Tent.</u>
1.º			
2.º			
3.º			
4.º			

Competições por equipas (exemplos)

Como se faz uma "caixa escura" a partir de uma caixa de sapatos



Cada equipa recebe um grupo de tiras de papel vegetal para serem introduzidas na janela da "caixa negra".

Depois de observarem o efeito de redução da luz resultante da colocação de uma tira as equipas fazem uma estimativa do número de tiras necessários para bloquear a entrada da luz.

Quando vamos à frutaria ou ao supermercado, temos que conseguir avaliar o peso de frutas ou legumes para trazermos a quantidade que queremos. Nesta atividade vais ser posto à prova no que diz respeito à capacidade de determinar o peso de frutas e legumes só ao pegar-lhes.

Anota os pesos de referência para os diferentes legumes e frutas.

Em grupo tenta formar um conjunto com um peso equivalente a 10 Netowns, utilizando pelo menos um legume ou fruta das 4 ou 5 espécies que vos forem apresentados.



Competir em equipa pela melhor estimativa de peso



Valores de referência



Quantos frutos para uma força de 10 N?



Foi por pouco!



Debate e conclusões

Competições individuais (exemplos)



Quanta força tem a tua mão?

As nossas mãos conseguem segurar com muito cuidado um objeto frágil, mas também conseguem apertar outro objeto com muita força.

Fazes ideia de quanta força tens nas tuas mãos?

Com que mão consegues fazer mais força?

O que te propomos é simples. Com a mão em que sabes que tens mais força, vais apertar, durante 5 segundos, fazendo o máximo de força, o manípulo do sensor de força.



Quem bate as palmas com mais força?

Quando batemos as palmas é sinal de que gostamos muito de um espetáculo, acontecimento ou queremos felicitar alguém.

Qual o nível sonoro que atinge o som que consegues produzir ao bater as palmas?

De que modo colocas as mãos para bater as palmas com mais força?

Pela ordem que estão listados na turma, à mesma distância do sensor de som e com a turma em silêncio, vão bater palmas durante 10 segundos....

registo de dados



Tabelas de Resultados

4- Conclusões



No final dos desafios exploratórios ou competitivos os resultados são debatidos e registam-se as conclusões (sobre as medidas ou propriedades relativas ao fenómeno que se esteve a medir).

Após o debate as conclusões são registadas no enunciado do desafio. Estabelecem-se também relações com as aprendizagens dos alunos em contexto curricular.

O que podemos concluir?

Qual é o objetivo de fazer silêncio na primeira medição?

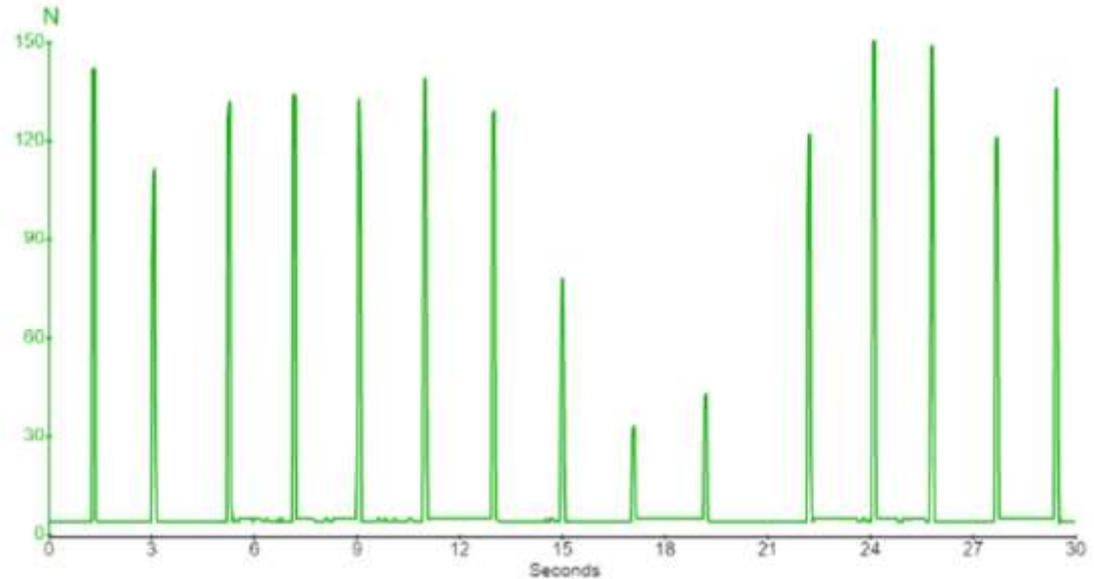
Porque razão o sensor nunca atingiu o valor 0 ?

Qual é o som mais intenso?

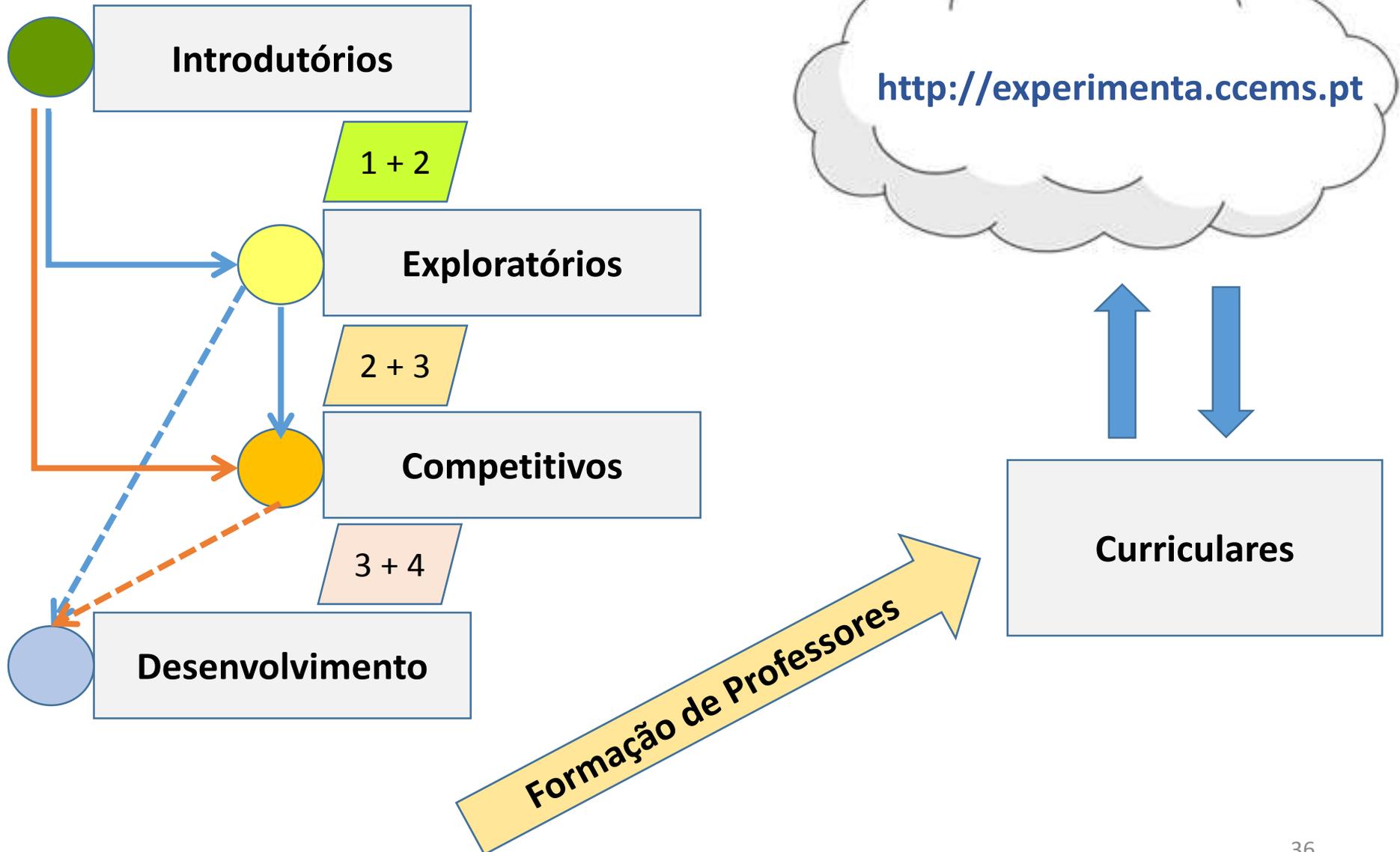
Consulta a figura da página seguinte explica qual o efeito para o ser humano da exposição a sons com o nível sonoro que indicaste na questão anterior.

Desporto com registo e medida

Estão em estudo a aplicação a novos contextos com o uso de novos sensores. No exemplo os alunos medem o impacto de uma bola.



Tipologia de desafios



Formação Contínua de Professores

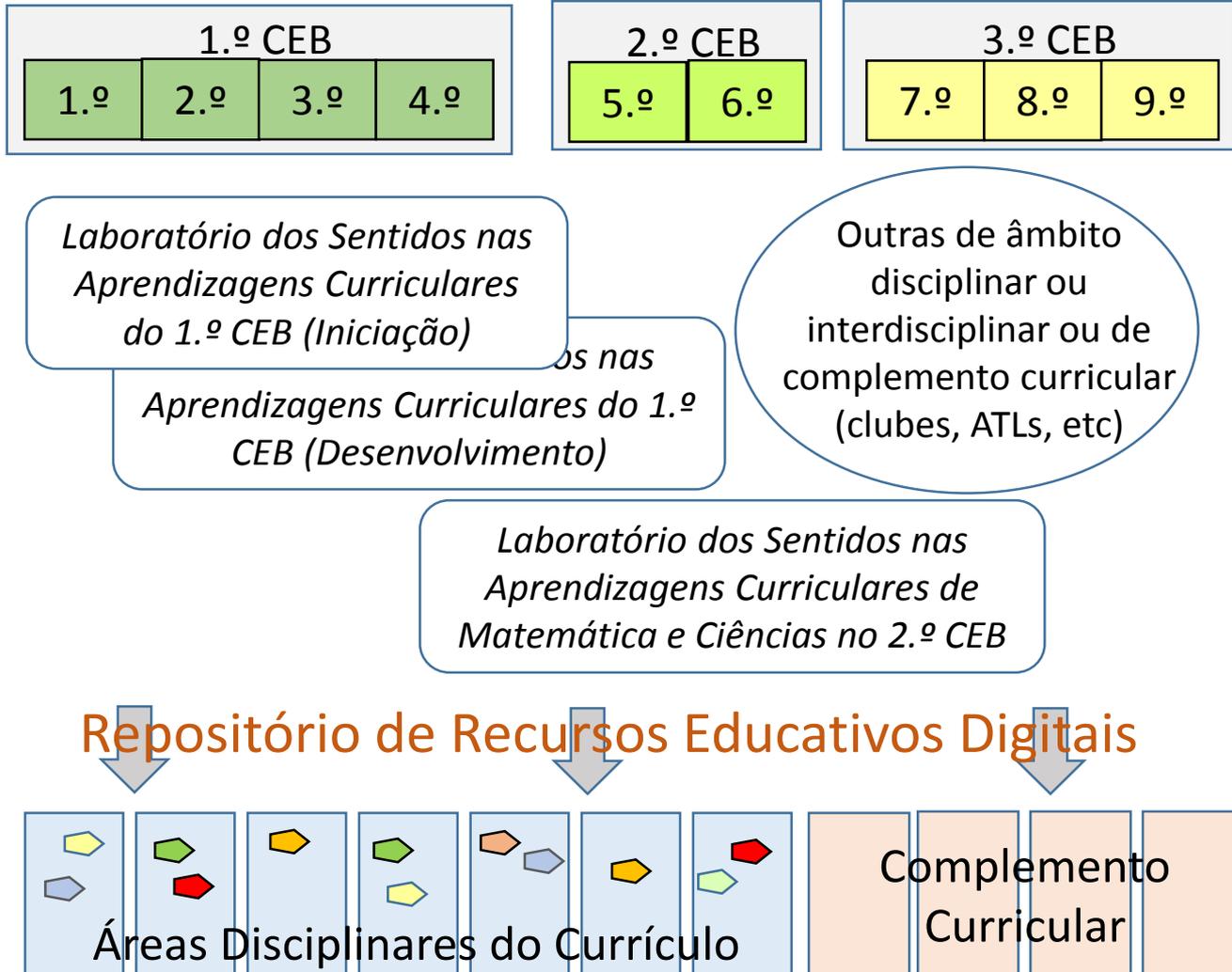
Ações a transferir para os CFAES a que as Escolas/Agrupamentos associados.
Formação de Formadores e apoio técnico pedagógico e organizacional.

Aspetos comuns

Oficinas de Formação
15 h Presencias
+
15 h Trab. Autónomo
30 horas (1,2 UCs)

Trabalho Autónomo

Elaboração e partilha de aplicações curriculares dos desafios disponíveis ou elaboração de novos desafios no âmbito de temas dos programas escolares





<https://youtu.be/Xp6z8f2stjg>
<https://youtu.be/S1dpOu1TTGI>



<https://youtu.be/vlNK2W3D704>



<https://youtu.be/yEEuoTNj1Io>



<https://youtu.be/ahdtYmez3yA>
<https://youtu.be/rmZi2wXbWME>



<https://youtu.be/BSRIoJAEvxE>
<https://youtu.be/RO-60Emumgk>



<https://youtu.be/mJLbSoQ2L4k>
Participação do Senhor Ministro da
Educação



<https://youtu.be/fqej3eTE5p8>



Adesão ao projeto

Fundamental para a organização da rede de escolas o planeamento da formação de Professores em articulação com os CFAEs a que os Agrupamento de Escola estão associados. Acesso privilegiado a apoio técnico e pedagógico. Condições de aquisição mais favoráveis

Formulário de adesão:

<http://iniciativa.ccems.pt/projetos1617>

E-mail de contacto: equipa@ccems.pt Telefone: 244 768 346

Adesão até 15 de julho



Informação comercial

Informação sobre preços e modalidades de aquisição.
Encomendas e outras informações de natureza comercial.

Telefone: 253 520 450 E-mail: nortescolar@nortescolar.pt