



# ESCOLA+ EFICIENTE

Eficiência Energética da Escola à Comunidade



# Critérios de Avaliação

- 1) Adequação e articulação com o tema da eficiência energética e rigor na aplicação dos conceitos (6 pontos);
- 2) Qualidade em termos gráficos (6 pontos);
- 3) Criatividade e originalidade (5 pontos);
- 4) Escolha de materiais reutilizáveis (3 pontos).



**LISBOA**

CÂMARA MUNICIPAL

# EB1 O Leão de Arroios



Memória descritiva

JJ/EB1 O Leão Poupadinho

A maquete do JJ/EB1 O Leão Poupadinho foi idealizado e construído com o contributo dos alunos das turmas do 3ºC e 3ºD, os professores titulares e as famílias dos alunos envolvidos. Depois de apresentado o desafio, os alunos trouxeram (em textos e desenhos) sugestões de opções a incluir, técnicas de construção de maquetes, etc. Seguidamente a turma debateu e decidiu quais as opções a tomar desde a forma de construir a maquete até às soluções energéticas. As famílias contribuíram enviando todo o tipo de materiais para a execução do projeto (caixas de cartão, placas, todo o tipo de embalagens, pistola de cola quente...). Na construção do trabalho foi muito importante a contribuição dos adultos nos aspetos de medição e manuseamento de colas que poderiam representar risco para os alunos (supercolas, cola quente...). O nome foi escolhido por consenso a partir das sugestões dos alunos.

Para além das questões energéticas, os alunos revelaram-se sensíveis a questões ecológicas e manifestaram fortemente o desejo de incluir a biblioteca escolar e um recreio exterior com horta e diversas possibilidades lúdicas. É uma escola ideal em várias vertentes.

- Idealizámos a escola como sendo construída de raiz, numa zona nos arredores de Lisboa, mas ainda dentro do município.
- A fachada principal (entrada) está virada a Norte.
- Optámos por um edifício com dois pisos por ser energeticamente mais eficiente quer ao nível da construção, quer ao nível da manutenção do equilíbrio energético ao longo do ano.
- A estrutura do edifício contempla as mais modernas técnicas e materiais de isolamento, com ênfase para as paredes exteriores e o telhado; todas as janelas são de vidro duplo com isolamento acústico e térmico.
- As janelas dispõem de palas horizontais de sombreamento; as da fachada Norte estão presentes pela opção estética e para proteção dos envidraçados face a condições atmosféricas. As janelas das salas dispõem de estores de rolo para regulação da luminosidade adaptada às necessidades térmicas (ex: arrefecimento noturno) e de utilização (ex: projeção de filmes ou powerpoint).
- Os diferentes espaços dispõem de aquecimento central alimentado pelo sistema AQS, com regulação automática para os 20°C, espaço a espaço e em função das horas de utilização.
- A escola está dotada de um sistema de ventilação que tira partido das correntes de convecção com o objetivo não só de ventilar a escola mas também de melhor regular a temperatura do edifício. No verão o sistema permite a exaustão do ar mais quente para o exterior a partir do andar de cima. Sistema regulado para funcionar a partir dos 23°C
- A turbina eólica de pequeno porte serve para satisfazer as necessidades energéticas à noite: arcas frigorífica, luzes de presença, etc.).
- Optámos por dois depósitos acumuladores de água para AQS, já que as necessidades de águas aquecidas diferem em tempo de aulas e tempo de interrupção letiva. O

depósito principal foi construído no subsolo para maior eficiência na manutenção da temperatura e apresenta dimensões acrescidas com objetivo de acumular calor suficiente para fazer face à disparidade dos picos de utilização e as horas de exposição solar (aquecimento da escola ou das águas dos balneários de manhã cedo e ao fim do dia). Pelas suas dimensões permite o armazenamento de algum calor acumulado no verão para o inverno. O secundário está protegido por uma placa isolante translúcida por razões pedagógicas.

- O depósito de recolha de águas pluviais serve, essencialmente, a rega da horta e das árvores. No entanto, dispõe de um sistema de filtragem para poder ser utilizado no circuito de águas sanitárias que enchem os autoclismos.
- Os painéis solares contemplam três circuitos independentes de acordo com a orientação solar: nascente, meio-dia e poente.
- Os contentores de reciclagem dos diversos materiais (ecoponto) estão no exterior para servirem também a comunidade envolvente.

# Real Colégio de Portugal

19



## Memória Descritiva

O colégio há muito promove e procura incutir nas crianças a necessidade de poupar e ser amigo do ambiente. Após, o primeiro desafio ser lançado o entusiasmo entre os alunos do 3º ano, foi grande e as ideias surgiram de imediato.

1º - No trabalho realizado, começámos por pedir auxílio ao professor de Expressão Plástica (André Mateus) e em trabalho colaborativo recolhemos ideias do que seria um bom exemplo de escola no que respeita a poupança energética.

2º - Os alunos logo disseram que o projeto teria de ser desenvolvido com material reciclável. E eles próprios se responsabilizaram por trazer esse material para a sala de aula e também sugeriram como deveria ser a maquete (alguns até procuraram fazer no papel as suas ideias).

**Materiais recicláveis recolhidos** - tampas, caixas, caixas de ovos, pacotes de leite, rolos de papel, garrafas de plástico, paus de gelado, placa de plástico, palhinhas, restos de papel, etc...

### Pegando em todo o material e ideias recolhidas foi construída a maquete que tem:

- fonte de energia solar no telhado e outra fonte de energia eólica no espaço aberto do recreio;
- sistema de recolha e armazenamento das águas da chuva – para serem utilizadas nos autoclismos e para a horta biológica;
- horta biológica, onde devem ser utilizados os restos de comida e folhas das árvores, que se encontram no recreio, para fertilizar a terra (compostagem);
- salas equipadas com computadores, evitando o uso do papel;
- salas com grandes janelas para deixar entrar a luz natural ao máximo;
- ecoponto (reciclagem).

Paralelamente procurou-se que os alunos fossem percebendo e refletindo sobre as suas atitudes face ao consumo de energia e o que poderiam fazer ou como deveriam fazer, de modo a modificar comportamentos. Foi tomado como exemplo o colégio e procurámos identificar, na opinião dos alunos, equipamentos e locais com maior gasto de energia:

- **Maiores gastos:** ar condicionado ligado, refeitório/cozinha, luzes de salas por vezes ligadas por esquecimento ou sem necessidade, computador ligado o dia inteiro, elevador;
- **Sugestões de melhoria** – Aquecer salas e manter portas fechadas; desligar a luz, usar lâmpadas economizadoras ou ter menos lâmpadas, desligar o computador nas horas que não é necessário, usar as escadas ao invés do elevador.

# EB1 Professora Aida Vieira

16



A nossa escola é bastante eficiente no que à energia diz respeito.

O projecto por nós apresentado prevê um vasto conjunto de estratégias que permitem otimizar os recursos de forma eficaz, traduzindo-se num baixo custo, sem que a qualidade dos serviços/ utilização seja posta em causa.

Neste projecto temos instalados painéis fotovoltaicos em toda a zona do terraço da escola, de modo a que, devido à exposição solar que temos na zona geográfica, podermos aproveitar essa energia e direcioná-la para aquecimento dos radiadores das salas de aula, bem como, para os restantes espaços da escola; para as zonas dos sanitários/ balneários e todas as saídas de água que tenham a opção de água quente.

A instalação de clarabóias no último piso irá permitir a entrada de luz natural nas zonas comuns do piso, imediatamente inferior, criando espaços luminosos e bastante harmoniosos, sem que haja necessidade de uma utilização de electricidade.

No exterior do edifício da escola foi instalada uma estação eólica composta por duas ventoinhas eólicas que irão apoiar na aquisição / transformação de energia.

Na zona destinada às actividades recreativas, foi instalado um piso específico, no qual as crianças, mediante o impacto do seu corpo e respetivos movimentos, fará com que haja produção de energia.

Todo o material de diversão instalado no parque infantil também está adaptado com dínamos, que irão trabalhar na obtenção de energia.

A escola tem ainda um reservatório de aproveitamento das águas pluviais; estas que posteriormente irão ser utilizadas na horta pedagógica comunitária; assim como, em todas as zonas ajardinadas.

De forma a ser promovida uma Educação para a Ecologia ainda mais eficaz, existe uma zona destinada ao ponto de reciclagem.

# Associação Infante Sagres

15



À turma do 3º ano da Associação Infante de Sagres foi proposto realizar um Projeto Escola+ Eficiente sendo o 1º Desafio - Desenvolvimento de uma planta/maquete de uma “Escola Eficiente”.

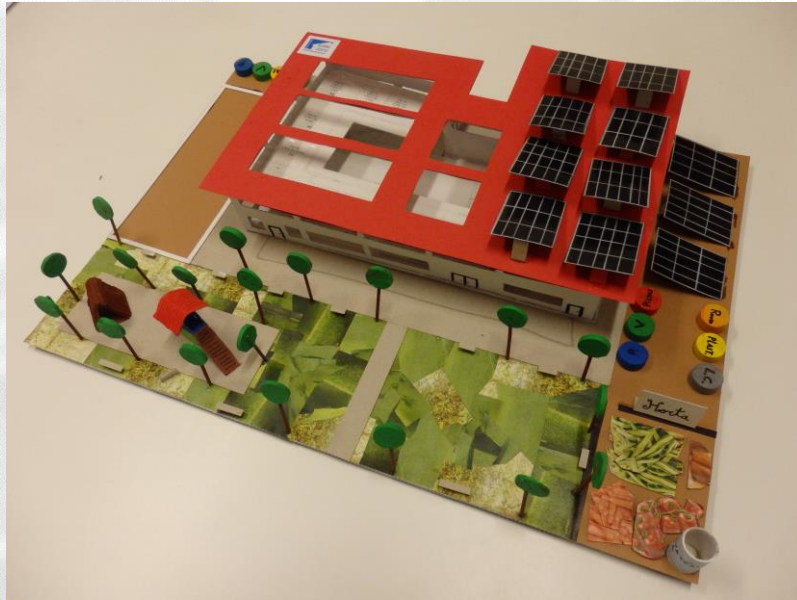
A elaboração desta tem como objetivos implantar práticas sustentáveis na escola, desenvolver atitudes diárias de respeito ao ambiente e à sustentabilidade, apoiadas nos conteúdos trabalhados em sala de aula e ampliar o interesse por projetos ambientais.

Após a apresentação de diversas ideias sobre a importância de desenvolver um ambiente sustentável optámos por criar a maquete proposta utilizando materiais de desperdício.

Utilizou-se cartão para erguer a escola e papel de alumínio para os painéis solares. Os reservatórios de água e o moinho eólico estão representados com frascos e palhinha. A partir de papel crepe e rolos de cartão criaram-se árvores de frutos, relva e flores. As aparas de lápis e os palitos deram origem à horta com diversos legumes e o seu gradeamento. De pacotes de pastilhas elásticas surgiu o ecoponto e de espátulas e rolhas o parque de diversões. Com um pequeno tronco fez-se um banco de jardim e com areia os acessos à escola e parque de diversões.



# Associação Ester Janz

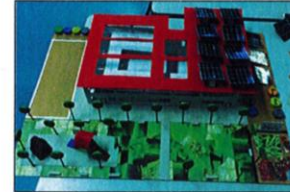


## DESAFIO 1

**Objetivo:** Desenvolvimento de uma Maquete 3D de uma "Escola Eficiente"

**Escola:** Associação Ester Janz

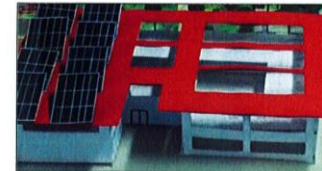
**Alunos responsáveis pelo projeto:** Turma do 3.º ano



## Memória descritiva

### Edifício com dois pisos:

- Construção com janelas em todos os pisos e clarabóias no telhado com aproveitamento da luz solar, para iluminação de salas e corredores.
- Colocação de painéis solares no telhado, para fornecimento de energia elétrica e para-raios.

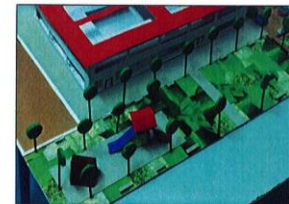


### Espaços de jogo e recreio:

- Zona com equipamento de jogo e recreio e bancos construídos com material reciclado, rodeada por árvores e campo desportivo.



- Seleção de árvores de folha caduca a colocar nos espaços verdes, no sentido de permitir um maior aproveitamento da luz solar de acordo com as estações do ano.



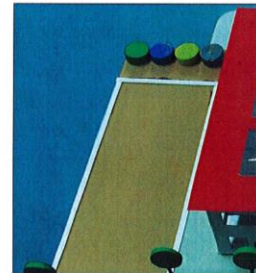
### Zona de serviços:

- Ecoponto: reciclagem de papel (azul), reciclagem de vidro (verde), reciclagem de plástico e metal (amarelo) e reciclagem de pilhas e baterias.
- Contentor cinzento para lixo comum.
- Contentor cor de laranja para doação de roupa.
- Painéis solares.



### Zona de reciclagem junto ao refectório:

- Ecoponto: reciclagem de papel (azul), reciclagem de vidro (verde) e reciclagem de plástico e metal (amarelo).
- Contentor cinzento para lixo comum.



### Materiais usados na elaboração da maquete:

- Rolhas de cortiça;
- Cartolinas;
- Cartão;
- Palitos de madeira;
- Folhas de revistas, publicidade e catálogos de supermercado.



# EB1 Nº1 de Lisboa



EB1 N.1 de Lisboa

Turma: 3.ªA

## 1.º Desafio

Desenvolvimento de uma planta 2D ou maquete 3D de uma «Escola Eficiente»

Pretendemos com este trabalho o desenvolvimento de uma maquete em formato 3D de uma escola “exemplar” no campo da poupança elétrica, tanto em relação ao tipo de equipamentos instalados, como nas ações do quotidiano escolar. A construção da maquete refletiu boas práticas ambientais no que respeita ao suporte físico dos trabalhos e à escolha dos materiais utilizados.

A nossa Mensagem / Meta:

-Uma Escola Autossuficiente, Independente e Eficiente Energeticamente.

Após caloroso debate colocamos em prática os ensinamentos recebidos pelos professores deste projeto. Foi nossa prioridade a autossuficiência energética.

Na construção da maquete foi proposto a construção de:

- Colocação de painéis solares que produzissem energia suficiente para a totalidade da escola. ( daí a sua enormidade) e que fizessem sombra ao campo de jogos:

-Colocação de um aerogerador para produzir também energia;

- Colocação termoacumuladores de água quente nos telhados;

-Construção da fachada da escola e salas de aula em direção ao sul;

-Muitas janelas Panorâmicas para deixar entrar a luz solar, sem estores elétricos;

-Vidros duplos e paredes duplas;

-Isolamento das paredes com cortiça;

- Colocação mínima de luzes de baixo consumo /Leds, com acendimento por detetor de movimento, nos corredores.

- Cozinha do refeitório equipada com máquinas de poupança máxima;

É esta a nossa “ Escola Autossuficiente, Independente e Eficiente”

Lisboa 12-2017



# EB Paulino Montez



## Memória Descritiva

- Escola de 1º ciclo
- Entrada da escola virada a Sul.
- Pavilhão de aulas
- Pavilhão para refeitório e sala multiusos.
- Campo de jogos.
- Horta pedagógica
- Jardim de ervas aromáticas.

O pavilhão destinado a aulas, com seis salas, distribuídas por dois pisos, com entrada principal virada para sul.

Piso superior com quatro salas de aula e duas zonas de higiene.

Piso inferior (cota zero) com duas salas de aula, biblioteca equipada com computadores e sala de professores.

Saídas de emergência para Oeste e para Norte.

Saída para o refeitório e sala multiusos feita diretamente pelo lado Este onde existirá uma zona de comunicação.

Pavilhão para refeitório e sala multiusos equipado com cozinha industrial, mesas e cadeiras para servir o almoço em dois turnos. A zona multiusos, poderá ser separada por cortina de painéis amovíveis. Sala multiusos equipada com zona superior (tipo palco) projetor e tela de projeção.

Zona de sanitários e lavatórios junto da entrada da zona de refeitório e comum à sala multiusos.

Janelas das salas de aulas em vidro duplo amplas e com sistema oscilo-batente. Do lado Este e Sul o mais amplas possível. Do lado Norte e Oeste, no pavilhão de aulas janelas de bandeira acima dos 2 metros de altura.

Os quadros das salas de aula colocados do lado Oeste. Deste modo, os alunos ficarão com luz do lado esquerdo. Estores de lâmina exteriores afastados dos vidros das janelas facilitando a circulação de ar, no verão, e deixando entrar luz suficiente para as salas de aula.

As janelas do refeitório amplas em vidros duplos.

Cobertura dos dois edifícios com sistema de aproveitamento de águas pluviais e armazenamento das águas aproveitadas em depósitos.

Sistema de aquecimento de águas com painéis solares.

Aproveitamento de águas de lavagem de vegetais da cozinha, para regar a horta pedagógica onde são produzidos alguns vegetais consumidos nas refeições.

O aquecimento das salas é feito com a circulação das águas aquecidas nos painéis solares.

# 12



O arrefecimento das salas será feito por sistema geotérmico com circulação de águas em tubagem enterrada a um metro de profundidade.

A elevação das águas será feita por energia eólica (não apresentada na maquete).

As águas pluviais poderão servir, também, para alimentação dos sistemas de descarga de água nos autoclismo e lavagens de salas.

EB1 Paulino Montez

1º Desafio



**AMADORA**

**Cidade**

# EB1/JI da Brandoa

19



## Memória descritiva

Os edifícios principais da escola têm amplas superfícies vidradas, de modo a aproveitar-se ao máximo a luz solar. Deste modo, quase não é necessária a iluminação elétrica, quer nas salas de aula, nos wc's, sala dos professores e auxiliares, quer nos corredores internos de acesso aos diversos locais. A escola está equipada com lâmpadas "led" de baixo consumo, alimentadas por um painel solar fotovoltaico, circular, montado no canto superior esquerdo da maquete. O aquecimento das salas é, também ele assegurado por amplas superfícies vidradas, compostas por janelas duplas isoladas, que proporcionam um aquecimento moderado no inverno e, arrefecimento no verão, por ação de filtros solares nos vidros, bem como por arejamentos programados junto das clarabóias superiores. Estes atuam em conjunto com aberturas na base do edifício, conduzindo o ar de baixo para cima (uma vez que o ar quente tende a subir), proporcionando, deste modo, o arrefecimento necessário a um edifício com estas características.

A escola conta ainda com dois geradores eólicos, que alimentam, em conjunto com o painel solar fotovoltaico, toda a parte elétrica necessária à vida escolar, desde os equipamentos de apoio à cozinha, como fotocopiadoras, aparelhos de som e reprodução de vídeo, etc. Toda a energia gerada em excesso, é armazenada em baterias de iões de lítio, colocadas nas caves dos edifícios, de modo a salvaguardar a segurança dos alunos.

O pavilhão multiusos, também ele, coberto de superfície vidrada, de modo a assegurar temperatura adequada às prática desportivas no inverno, em ambiente naturalmente iluminado, conta com um depósito de captação de águas pluviais que serve as necessidades da comunidade escolar ao nível dos wc's, balneários e cozinha, para lavagens dos recintos e descargas nos autoclismos. A água é ainda aproveitada para a rega dos canteiros, situados no topo do mesmo pavilhão, assim como para a rega das árvores e jardins, localizados no pátio escolar e espaços adjacentes. A água das regas, é filtrada e canalizada através de tubagens, para os wc's e, novamente aproveitada para as descargas dos autoclismos. No verão, os canteiros plantados com árvores e arbustos de folha caduca, florescem, filtrando a luz e o calor, de modo a salvaguardar uma temperatura adequada à utilização deste espaço. Existem também diversos canais de ventilação e filtros solares amovíveis, de modo a reduzir a exposição e a diminuir a temperatura, durante as estações mais quentes.



# Colégio de Alfragide



Escola: Colégio de Alfragide

Responsável: Patrícia Marques

Mensagem a transmitir: Tornar a escola mais eficiente

Locais com maior gasto energético: Cozinha e Iluminação geral interior e exterior e aquecimento no Outono/Inverno.

Formas de evidenciar a poupança:

1. Criar Brigadas de Controlo de Gasto supérfluo de energia
2. Diminuir tempos de iluminação exterior noturna
3. Melhor o isolamento térmico de janelas
4. Aproveitamento de águas pluviais

Legenda da Maqueta

1-Painel Solar:

O painel solar fotovoltaico é importante porque converte a energia solar em corrente elétrica de uma forma ecológica.

2- Painel térmico:

O painel térmico transforma a radiação solar em energia térmica para o aquecimento de águas ou outras finalidades.

3 – Luz com sensor de movimentos:

O sensor de movimentos é importante para quando não houver pessoas num local a luz apagar-se automaticamente.

4 - Luzes de Led:

As luzes de Led são importantes, para poupar energia, porque gastam cerca de metade da energia que as normais.

5 - Pessoa a desligar as luzes:

Se ninguém desligar as luzes estamos a desperdiçar energia elétrica sem necessidade.

6 - Abrir estores:

Abrir os estores é importante para deixar a luz solar entrar e substituir as luzes elétricas.

7 - Árvore caduca:

Durante o inverno as árvores de folha caduca são importantes para deixar entrar a luz solar e no verão ajudam a manter a temperatura, do edifício, mais fresca.

8 – Depósito de água (estrutura de tubo no telhado) aproveitamento:

Com um depósito de água e um tubo podemos renovar a água do lago, utilizá-la na rega da horta e nas limpezas (com a água que a chuva traz).

9 - Ecopontos:

Com ecopontos podemos reciclar e a reciclagem conta para a poupança da energia elétrica.

10 - Desligar as tomadas:

Quando desligamos os aparelhos elétricos da tomada estes param de gastar energia elétrica e algumas de gastar bateria.

11- Iluminação exterior:

A iluminação exterior liga quando anoitece e apaga quando amanhece.

12 - Torneira com sensor:

A torneira com sensor é importante para quando acabamos de lavar as mãos a torneira não fique aberta.

13 - Jardim no telhado:

O jardim no telhado mantém a temperatura do edifício equilibrada.

14 - Janelas:

As janelas servem para deixar entrar a luz do Sol, e assim não gastamos energia elétrica desnecessariamente.

Os caixilhos devem ter uma fita isoladora para não deixar entrar o frio.



# EB1/JI Terra dos Arcos

16



## Memória Descritiva

### Material:

Caixa de sapatos, acetato, cápsulas de café, cartão, caixas de smarties, papel de alumínio, saco de plástico, palhinhas, algodão, paus, rede, esponja, rolas e musgo.

### Metodologia:

Os alunos realizaram as diferentes partes da maquete, em pequeno grupo e, sempre, com orientação da professora.

### Descrição:

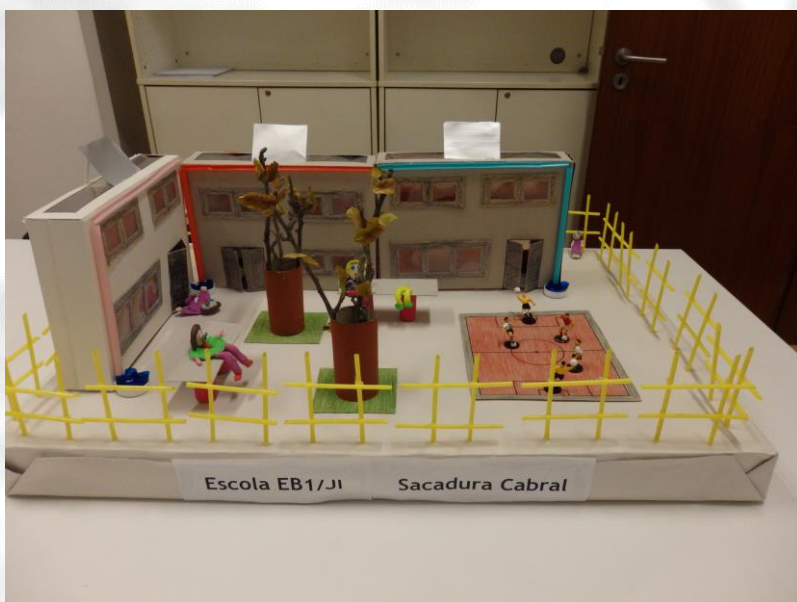
O telhado da escola tem quatro painéis solares que ajudarão a captar a luz solar e, dessa forma, produzir energia solar que irá aquecer a escola. A escola tem janelas grandes, uma vez que as mesmas ajudam a captar luz e, desse modo, permitem poupar energia elétrica. O reservatório de água que se encontra no telhado da escola permite reter a água da chuva que, por conseguinte, irá ser utilizada na rega da horta biológica. Os vários ecopontos existentes permitem a separação do lixo. O papel e cartão colocados no ecoponto azul permitirão fazer compostagem e, conseqüentemente, o adubo aí criado irá servir de fertilizante na horta.

As árvores que se encontram à volta da escola são árvores de folha caduca, uma vez que as mesmas permitem a retenção ou não de luz solar, consoante a estação do ano em que se encontram.

A energia eólica também se encontra presente neste trabalho uma vez que é uma energia que tem muitas vantagens. É uma energia inesgotável, é barata e não emite gases poluentes nem resíduos.

# EB1/JI Sacadura Cabral

16



## MEMÓRIA DESCRITIVA

### 1º Desafio - Construção de uma maqueta

A escola EB1/JI Sacadura Cabral situa-se na freguesia da Encosta do Sol, concelho da Amadora, distrito de Lisboa.

A maqueta foi elaborada pelos alunos das turmas do terceiro ano, com a orientação das respetivas professoras titulares, Ana Teresa Bento, Maria Amélia Valente, Maria Fátima Nunes e Sílvia Ricardo Fraústo.

A escola inscreveu-se neste projeto com o intuito de sensibilizar os alunos para a poupança e consumo moderado de energia, acreditando que, desta forma, os alunos terão um papel mais ativo junto das suas famílias, promovendo bons hábitos de consumo energético.

Na sequência do projeto verificou-se que os locais onde há maior gasto energético são: refeitório (arcas frigoríficas), corredores interiores de acesso às salas, casas de banho, no espaço TIC da biblioteca e em alguns gabinetes de apoio.

De modo a diminuir os gastos energéticos acima referidos, estes espaços deveriam ter clarabóias e janelas para o exterior.

Para a construção da maqueta foram utilizados os seguintes materiais recicláveis: caixas de cartão, pacotes de leite, palhinhas, tampas, rolhas de cortiça, ramos e folhas de árvores, rolos de papel higiénico, rede de sacos de batatas, desperdícios de papel celofane, acetato e de plasticina e bonecos decorativos dos bolos de aniversário.

No sentido de criar uma escola mais eficiente optou-se pela implementação de:

- Clarabóias (desperdício de papel de acetato), de modo a aproveitar a energia solar, evitando a utilização da iluminação artificial;
- Estores (rede de sacos de batatas), permitindo regular a quantidade de luz solar que entra nas salas;
- Algerozes (palhinhas e tampas), para aproveitar a água da chuva para regar as plantas e lavar os terraços...;
- Painéis solares (pacotes de leite e palhinhas), para captação da energia solar, que irá aquecer a caldeira utilizada no aquecimento central das salas, dos balneários e cozinha;
- Árvores de folha caduca (rolos de papel, ramos e folhas de árvores), para que, no inverno a luz solar entre mais facilmente nas salas e no verão façam sombra e tornem o ar mais fresco.

# Escola Luís Madureira

14



## Memória Descritiva – 1º Desafio Maquete 2D – Escola Luíís Madureira

O trabalho apresentado a concurso é o resultado do 1ºDesafio intitulado "Desenvolvimento de uma planta/maquete de uma Escola Eficiente", proposto pelo Projeto Escola+ Eficiente, Eficiência Energética da Escola à Comunidade.

Estiveram envolvidos na conceção e elaboração da maquete os alunos das duas turmas de terceiro ano da Escola Luíís Madureira – Santa Casa da Misericórdia da Amadora – em Alfragide, orientados pelas professoras titulares da turma, a professora Ana Brito e a professora Carla Reis.

Após a formação realizada com os alunos o primeiro objetivo incidiu em debater de que forma poderia, cada um deles, poupar energia na escola, sem prejudicar as suas rotinas diárias e os seus desempenhos escolares. Com os seus alunos, as professoras constataram que, de uma maneira geral, essa poupança já é tida em conta pelo grande grupo de alunos uma vez que, no decorrer do dia, cada um deles tenta colocar em prática estratégias que visam a poupança energética (exemplos: desligar as luzes quando saem da casa de banho, ao sair da sala de aula verificar se as luzes estão desligadas...).

O segundo objetivo passou por definir qual a melhor forma de apresentar o 1ºDesafio. Surgiram algumas questões: "realizamos uma maquete a 2D ou a 3D?"; "apresentamos a nossa escola ou uma escola modelo?"; "fazemos quantas maquetes?"... Estas questões foram orientadas pelas professoras titulares, que delinearam a forma que consideraram mais adequada. Algumas conclusões na definição do trabalho: a escolha pela maquete em 2D prendeu-se com o facto de ser mais fácil para alunos de 3ºano (início do 3ºano, acabados de concluir o 2ºano de escolaridade) desenhar e pintar do que construir

materiais em 3D; com a maquete 2D a divisão e distribuição do trabalho por diferentes grupos seria mais eficaz; a poupança de material seria, também, menor.

A mensagem que se pretende transmitir com a escola desenhada/"construída" é a de uma escola situada num espaço amplo, verde e com características muito semelhantes à nossa escola.

Desta forma sugere-se uma escola com as seguintes características:

- painéis solares (legendados com o **número 1**) para o aproveitamento da energia solar;
- janelas amplas (legendadas com o **número 2**) para a entrada de luz natural e consequente poupança de eletricidade;

- aproveitamento das águas da chuva para os jardins (legendados com o **número 3**), que se encontram nos telhados dos edifícios (que tornará os edifícios mais estáveis no que respeita à temperatura ao longo do ano), e para a rega da horta e alimentação dos animais de capoeira. A água recolhida pelas caldeiras (legendadas com o **número 4**) será direcionada e armazenada para um depósito e água (legendado com o **número 5**).
- aproveitamento da energia eólica através de uma ventoinha (legendada com o **número 6**) que terá um aproveitamento específico para a capoeira, nomeadamente, no fornecimento de luz e calor para os animais aí abrigados;
- pequeno "centro" de compostagem doméstica/escolar (legendado com o **número 7**) em que há a transformação de matéria orgânica (folhas, papel, restos de fruta e hortaliças\_estes dois últimos elementos vindos da cozinha da escola e dos lanches individuais dos alunos). Este composto, rico em nutrientes, melhorará o crescimento das plantas, relvados em torno da escola e fertilizará a horta escolar.

Os alunos gostaram bastante do produto final. Ambas as professoras titulares de turma consideram que o objetivo de colocar o tema da poupança energética nas conversas dos alunos foi alcançado e que os objetivos mais formais do projeto, como a sensibilização para a eficiência energética, a promoção para a alteração de comportamentos e as reduções efetivas de consumos elétricos a curto, médio e longo prazo, poderão ser facilmente alcançados.

As professoras titulares das turmas do 3ºano,



# Escola EB1/JI Vasco Martins Rebolo



## MEMÓRIA DESCRITIVA

Este projeto surge no âmbito do concurso uma escola mais eficiente do programa Escola Mais - BEWATT e teve como objetivo chamar a atenção de todos sobre a importância da poupança energética aos vários níveis.

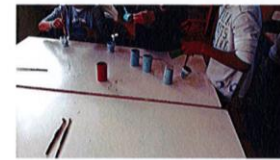
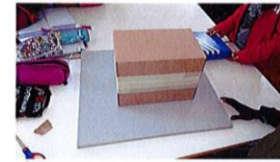
Esta maquete começa a surgir a partir de um "brainstorm" e criação de um esboço sobre os aspetos importantes apreendidos nas várias formações em ambiente de sala de aula para a criação de uma escola mais eficiente.

No sentido de criar um projeto amigo do ambiente, foi consensual o a reutilização de materiais como o uso de caixas de sapatos, cartão, rolos de papel higiénico, caixas do leite escolar e desperdícios para a criação desta maquete.

Após a realização do esboço e levantamento dos argumentos mais importantes para a transformação da nossa escola, numa escola mais eficiente, foi clara a necessidade da criação de espaços para a realização da reciclagem, de papel, plástico, vidro e pilhas, para a realização da compostagens, recolha das águas da chuva para regas em período de verão, a colocação de claraboias nos espaços cobertos para aproveitamento da luz natural no recreio, colocação de painéis solares e aerogeradores para a produção de energia elétrica sendo assim uma escola parcialmente ou totalmente fornecida por energia renováveis.

Fruto deste trabalho de equipa e em equipa, os alunos criaram e montaram a maquete que apresentam uma EB1 c JI Vasco Martins Rebolo Ecológica, Verde, Renovável e Autosuficiente.

**EB1 JI Vasco Martins Rebolo - A. E. Pioneiros da Aviação Portuguesa**



# EB1 Ricardo Alberty

12



## Memória descritiva.

Este projeto «Escola + Eficiente – Eficiência Energética da Escola à Comunidade» tem como principal objetivo a consciencialização dos mais novos para a necessária redução do consumo energético nas escolas para a sustentabilidade energética e assim “contagiar” os pais, encarregados de educação e toda a família do respetivo aluno.

Após a inscrição da escola, foram colocados diferentes desafios aos respetivos anos de escolaridade dos quais o 3ºA da EB1 Ricardo Alberty – Agrupamento de Escolas Miguel Torga ficou incumbido de elaborar uma planta/maquete 2D ou 3D de uma “Escola Eficiente”.

Para a concretização deste desafio, o 3ºA manipulou, recortou, pintou e colou diferentes materiais reciclados, cartolinas, colas.

No final, recriou-se a EB1 Ricardo Alberty numa maquete com os painéis solares – energia renovável, de forma a produzir energia para as diferentes necessidades como os fogões da cozinha, a luz nos diferentes espaços da escolas e o aquecimento várias nas salas de aula e gabinetes.

Como estipulado nas reuniões iniciais do projeto a data de entrega da maquete foi cumprida, no dia 15 de dezembro de 2017.

Turma do 3ºA Ricardo Alberty





**SINTRA**®  
CÂMARA MUNICIPAL

# Colégio dos Plátanos



## Memória descritiva

**Nome do projeto** – Maquete 3D de uma escola, tamanho A3, exemplar no campo da poupança elétrica.

**Data** – 15 de dezembro de 2017

**Identificação dos participantes** – Turmas do 3.º ano (A e B) do Colégio dos Plátanos; Professores Titulares; Auxiliares de Ação Educativa e Encarregados de Educação.

**Técnicas utilizadas** – Técnicas de escultura com papéis de diferentes cores, colagens, dobragens, recortes, pinturas, desenhos, etc.

**Materiais utilizados** – Cartolinas, papéis de lustro, materiais reutilizáveis (rolos de papel higiênico, cartão, embalagens vazias...), brinquedos reaproveitados, caixas de eletrodomésticos, entre outros.

### Descrição por etapas:

Este projeto destinou-se à criação de uma maquete em que fossem explorados conteúdos relacionados com a eficiência energética com vista à poupança da mesma, em que fossem refletidas práticas conscientes, assim como atitudes positivas face aos consumos energéticos e também ao tipo de equipamentos instalados e utilizados na escola.

Inicialmente, foi bastante complicado dar início à elaboração da mesma. Foram muitas as dúvidas que os alunos tinham em relação à criação da maquete e aos espaços a incluir. Neste sentido, a formação que os alunos tiveram foi uma ajuda preciosa na transmissão/esclarecimento das mesmas.

Pretendia-se uma escola eficiente ao nível da energia e foi mesmo esse o ponto de partida... a simplicidade na escolha dos materiais. Hoje em dia poupar tem esse mesmo objetivo: simplificar e deixar o desperdício de lado. A maior parte dos alunos quis dar a sua contribuição, revendo todos os brinquedos que tinham em casa que pudessem ser utilizados na maquete da escola ideal. Nem todos os brinquedos foram utilizados, mas todos tiveram uma opinião na decisão da utilização dos mais adequados.

Proseguimos sempre com o mesmo objetivo em mente: a simplicidade ... uma escola simples e com o essencial. Porque o mais importante mesmo é o afeto e o convívio entre as pessoas, respeitando-se uns aos outros e também o ambiente que nos rodeia. Claro que precisamos de todos os recursos que foram sendo descobertos pelo Homem ao longo dos anos, da evolução tecnológica agregada e facilitadora do novo ensino... Mas são aqueles hábitos intemporais, que não necessitam

de grandes recursos nem de grandes gastos energéticos, que enchem uma escola de felicidade! Nesse sentido, foi preciso ajudar os nossos alunos a compreender que a resposta ao nosso desafio estava em coisas tão simples como aproveitar a luz e o calor do sol ou que as melhores brincadeiras e as maiores aprendizagens se fazem explorando a Natureza, usando de forma consciente os recursos que o planeta tem à nossa disposição.

E foi assim que a “nossa escola” começou a ganhar vida, a criação de um recreio com brinquedos já que não eram utilizados, esculturas com simples papéis coloridos elaborados de uma maneira um pouco abstrata, colagem de alguns bonecos que ganhavam vida como alunos... Nesta fase, surgiu a necessidade de legendar os diferentes espaços da maquete, nomeadamente alguns espaços que, à primeira vista, poderiam passar despercebidos ou cujo objetivo poderia não ser suficientemente explícito, tais como o «Mural das Boas Práticas Ambientais» e a «Casa de Reuniões», uma sala polivalente para a promoção de debates de medidas que ajudem a escola a ser mais eficiente. Os alunos do 3.º ano acharam importante o debate e a partilha de ideias, pois só com a ajuda de todos conseguimos melhorar e evoluir.

Seguidamente, achámos que os espaços exteriores da escola teriam que ter árvores, neste caso maioritariamente de folha caduca, porque proporcionam sombra durante as estações mais quentes e perdem as folhas no inverno e, por isso, deixam passar os raios solares. Entre as árvores do recreio, não poderia deixar de existir o pinheiro, aqui representado e enfeitado com motivos natalícios, tendo em conta a época do ano em que estamos. E aqui, mais uma vez não perdemos a oportunidade de abordar a poupança energética: os enfeites utilizados no nosso pinheiro têm cores fluorescentes que acabam por ser mais brilhantes, evitando assim as luzes de Natal que, apesar de serem muito bonitas, têm algum consumo energético!

Ainda em relação aos espaços exteriores, os alunos também acharam importante incluir na maquete outros equipamentos e áreas específicas, tais como os ecopontos para separação de resíduos, as torneiras com temporizador, os depósitos e reaproveitamento das águas, a horta biológica, os canteiros com flores e ainda veículos movidos a luz solar para os funcionários de deslocarem dentro dos espaços escolares, entre outros.

A “escola” que construímos é apenas uma amostra daquela que poderia ser considerada a mais poupada e eficiente ao nível energético. Deste modo, destacamos de seguida não só os espaços, mas também os materiais e os aspetos ligados à construção do próprio edifício: nas janelas, existem estores que permitem regular a entrada de luz nas diferentes estações do ano e

consequentemente ajudam também a manter a temperatura; o piso radiante hidráulico aquecido a partir do painel solar térmico; os painéis solares fotovoltaicos para produção de eletricidade e painéis solares térmicos para aquecimento da água e do piso radiante; as paredes construídas com isolamento térmico de cortiça que funciona como isolante térmico e sonoro de origem natural; a colocação de um chouriço nas portas para ajudar a manter a temperatura interior das divisões; o telhado com claraboia para aproveitar a luz natural e também para aquecer o edifício; as janelas de vidro duplo para isolamento térmico e sonoro; a cozinha está equipada com eletrodomésticos eficientes, realçando também o pormenor de ter o frigorífico afastado das janelas.

Quando o resultado final apareceu, todos foram unânimes: os alunos seriam muito felizes nesta escola e dariam muito mais valor a estas práticas de poupança energética, porque cada canto, cada ideia e cada pormenor desta “escola” foi pensada, criada e elaborada por todos os intervenientes, incluindo professores, alunos, auxiliares de ação educativa e até alguns encarregados de educação.

Foi um percurso desafiante e trabalhoso, mas no final tudo se resume ao poema... Só custa começar...



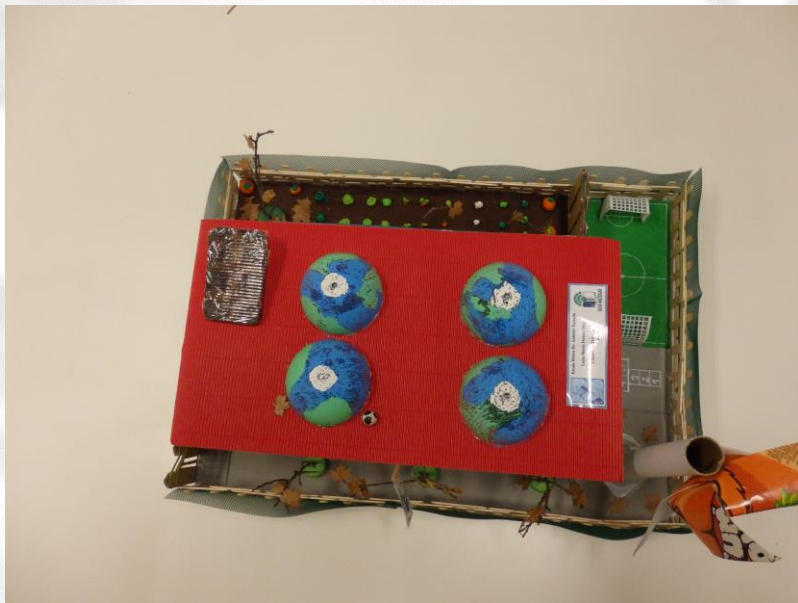
É cada vez mais importante poupar energia, tanto em casa como na escola. A poupança de energia pode ser feita de uma forma bem mais fácil do que pensamos, pois é com pequenas atitudes que podemos fazer grandes poupanças e, assim, contribuir para uma vida mais sustentável.

Ao terceiro ano coube a tarefa de construir uma maquete 3D de uma escola que seja “exemplar” no campo da poupança elétrica e que espelhe boas práticas conscientes e atitudes positivas, face aos consumos energéticos. A metodologia que esta escola adotou para realizar a maquete foi designar um grupo de trabalho com representantes das quatro turmas do terceiro ano de escolaridade. Este primeiro desafio sugeria a combinação entre as artes plásticas e a exploração de conteúdos relacionados com a eficiência energética, na procura de possíveis soluções para desperdícios de consumo elétrico nas escolas.

Na construção da nossa maquete tivemos em atenção vários aspetos para poupar energia elétrica que de seguida descrevemos.

Planeámos uma escola com grandes janelas apetrechadas de estores, onde a luz do sol poderia entrar com maior incidência, e assim evitarmos gastar energia elétrica. A nossa escola teria lâmpadas LED que são mais económicas, para quando fosse necessário ligar a luz. As nossas janelas seriam de vidro duplo, pois permitem um melhor isolamento térmico e acústico que o vidro simples, possibilitando assim que se poupe energia elétrica ao não ligar o aquecedor ou ar condicionado. Colocaríamos um “reforço” na porta – de modo a evitar a entrada de frio, chuva,... As árvores seriam de folha caduca, colocadas paralelas às salas de aula – para que no inverno permitissem a passagem dos raios solares, e no verão proporcionassem boa sombra - para que as salas de aula não ficassem muito quentes. Como a nossa escola está inserida numa zona muito ventosa, colocaríamos um gerador eólico, para converter a energia eólica em energia elétrica. O gerador ficaria afastado das salas de aula, devido ao seu possível ruído. Aplicaríamos também painéis solares com a finalidade de reduzir os gastos energéticos – quer a nível da climatização, quer a nível de redução do consumo elétrico. A caleira teria como objetivo o aproveitamento das águas pluviais, caídas no telhado, para a rega da horta.

Poupar energia é cada vez mais importante para o nosso planeta, pois nem todas as energias são renováveis. Assim, é muito importante pouparmos para ter um mundo melhor!



# EB1 do Algueirão

17



maquete da EB1 do Algueirão

- 1- **Moinhos eólicos** - produção de energia através do vento.
- 2- **Painéis solares** para auto consumo; composto por um circuito de baterias que alimentam o circuito de iluminação- simulação: circuito composto por 2 Leds e um conjunto de 2 pilhas recarregáveis de 1.2 volts.  
No voltímetro, verifica-se a carga das respetivas pilhas com o aumento de tensão.  
Para que isto se verifique é necessário que:  
Exponha os painéis solares luz do sol( caso não haja luz do sol ),simula-se com uma lâmpada.
- 3- **Aproveitamento das águas pluviais** através das caleiras para um reservatório. Utiliza-se na régua da horta e nas sanitas dos WCs.
- 4- **Horta** -produtos utilizados na alimentação
- 5- **Pomar**-produtos utilizado na alimentação
- 6-Com os restos dos legumes, faz-se a compostagem e utiliza-se como fertilizante para a produção de legumes, para alimentação das árvores de frutos e de ervas aromáticas.
- 7- **Ecoponto**

# EB1/JI Casal da Cavaleira

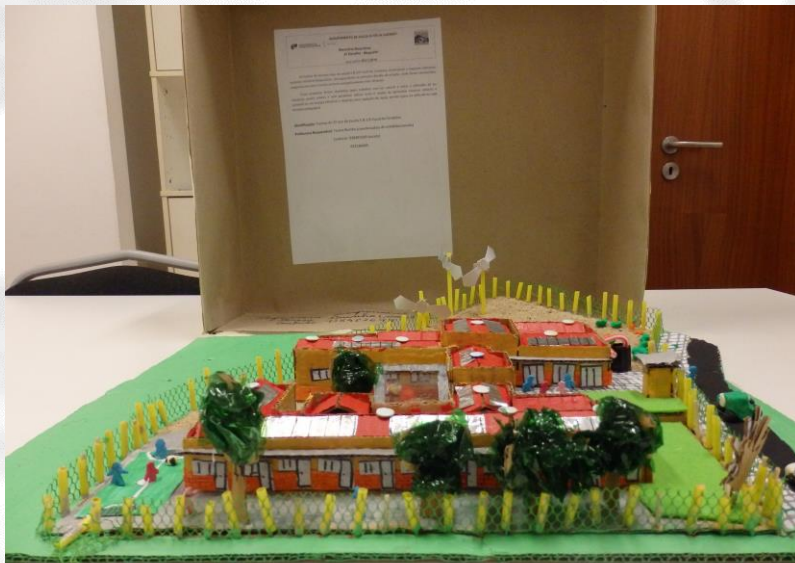
15



As turmas do terceiro ano, da escola E.B.1/JI Casal da Cavaleira, construíram a maquete utilizando material reciclável/desperdício, correspondente ao primeiro desafio do projeto, onde foram introduzidas propostas para que a escola se torne energeticamente mais eficiente.

Essas propostas foram: clarabóias (para trabalhar com luz natural e evitar a utilização de luz eléctrica); painéis solares e mini geradores eólicos (com o intuito de aproveitar recursos naturais e convertê-los em energia eléctrica) e depósito para captação das águas pluviais (para ser utilizada na rega da horta pedagógica).

**Identificação:** Turmas do 3º ano da Escola E.B.1/JI Casal da Cavaleira



# EBS Mestre Domingos Saraiva (EB JI do Algueirão)

14



## Memória Descritiva

Baseado no 1.º desafio (desenvolvimento de uma maquete de uma escola eficiente), e tendo enquadrado este nos programas e metas curriculares e linhas orientadoras da área de educação para a cidadania, foi elaborada a maquete da escola, com uma dinâmica de trabalho ativa e com a participação dos encarregados de educação.

Antes do início do trabalho foi explorada a temática abordando as práticas e atitudes positivas face aos consumos energéticos, valorizando atos do dia-a-dia, o uso de equipamentos com menor gasto energético e maneiras de evidenciar a poupança.

Houve a preocupação de reutilizar materiais e ser o mais autêntico possível de acordo com a realidade existente.

### Material utilizado:

- Cartão grosso canelado de embalagens
- Pacote de sumo
- Palhinhas
- Tintas guache
- Folha de alumínio
- Acetatos
- Esponjas
- Folhas coloridas A4
- Cola quente
- Fita crepe
- Papel crepe
- Papel autocolante
- Areia do recreio da escola
- Tampas de plástico
- Cápsulas de café



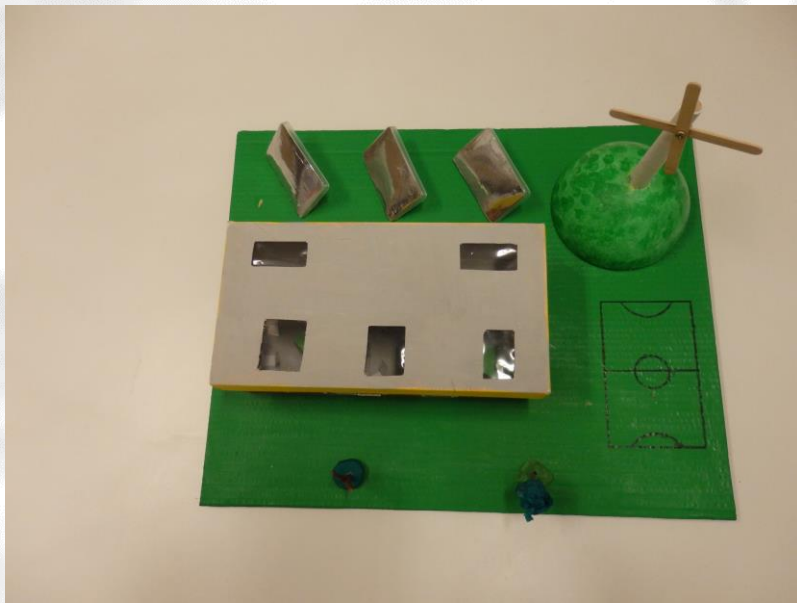
### Elementos incluídos na maquete:

- Painéis solares térmicos - que permitem o aquecimento da água apenas pela captação da energia solar.
- Janelas grandes com vidros duplos - permitem a entrada da luz natural e os vidros duplos, para além da insonorização, também evitam as perdas de calor e entrada de frio.
- Salas viradas a sul e oeste - conforme rosa dos ventos, para aproveitar a luz solar para aquecimento durante o inverno, e para luminosidade das salas e espaços.
- Árvores de folha caduca - a existência deste tipo de árvores permite, que de verão exista sombra para as salas, de modo a não sobreaquecerem e de inverno permitem a entrada da luz solar.
- Claraboia - existente no teto que abrange o corredor para que não seja necessário ligar luzes, permitindo, o mais possível a entrada da luz natural.
- Quadros brancos - em cada sala um quadro branco. A cor reflete a luz e a visibilidade é melhor.
- Ecopontos - No exterior a existência de ecopontos, para que se possa fazer a separação e a reciclagem dos materiais, reduzindo o gasto de matérias primas naturais.
- Computadores portáteis - em cada sala um computador portátil, que consome menos energia que uma torre de secretária, pois não têm de estar constantemente ligados à corrente.
- Caleiras - No exterior, pala, a existência de caleira, para a recolha de águas pluviais, conduzidas para um depósito através de um algeroz. Esta água é para ser aproveitada para regas e casas de banho, entre outras utilizações.

Foram estes os elementos considerados pela turma os mais eficazes e reais de acordo com as suas vivências.



# Escola EB1/Ji de S. Marcos n.1



## MEMÓRIA DESCRITIVA

Este projeto foi desenvolvido pelas turmas C, D e E do terceiro ano de escolaridade, em articulação com a Atividade de Enriquecimento Curricular- Expressões.

Depois de uma sessão conjunta com as turmas, com o representante do Projeto Escola + Eficiente e como forma de continuar a motivar os alunos para a construção da maquete, em que nos propusemos (re)criar uma escola mais eficiente energeticamente, houve interação com os alunos e troca de ideias, deu-se início à construção da referida maquete, tendo desde logo o cuidado de utilizar, sempre que possível materiais reciclados.

Teve-se em conta a arquitetura do edifício, em que as salas de aula, dispõem de uma parede quase toda envidraçada, com janelas integradas, que dá para o exterior e que permite que a luz solar dê luz e claridade às salas de aula, tornando desde logo menor o gasto energético, em dias claros e soalheiros. Foram construídas clarabóias para potenciar a luminosidade.

As janelas que dão para o exterior e para o corredor são constituídas por vidros duplos, que permitem economizar energia principalmente nos meses mais frios e também isolam os barulhos vindos do exterior.

A iluminação é toda constituída por lâmpadas "led", que permitem um baixo consumo energético, além da durabilidade, pois o seu tempo útil de vida é longo.

As portas estão calafetadas com "chouriços" de areia para que não haja fugas de calor nem entrada de ar frio.

Aproveitou-se a energia do vento, uma vez que esta escola está situada na localidade de São Marcos, local muito ventoso, e instalou-se uma turbina eólica no recreio, devidamente acondicionada, que fornece energia para o edifício e que os vidros duplos não permitem que o ruído interfira com os trabalhos escolares.

As zonas que consomem mais energia são o refeitório e nos meses mais frios o aquecimento, de todo o edifício, pelo que estão instalados no recreio três painéis solares, dois para o aquecimento e o outro para fornecer energia à escola.

No recreio, junto às salas de aula existe uma árvore de folha caduca, o que permite no inverno deixar passar a luminosidade para as salas e no tempo quente tornar as salas mais frescas, com a sombra da sua folhagem.

Junto de todos os interruptores e tomadas existe uma mensagem bem visível para fomentar a poupança de energia, dirigida a toda a comunidade educativa. Pode-se ler, junto dos interruptores "Desligue a luz, por favor" e junto das tomadas um desenho para que a ficha esteja desligada, quando o equipamento não estiver a ser usado.

É um projeto interessante e possível de realizar com a contribuição de todos.

# EB Lourel



## Agrupamento de Escolas D. Carlos I Escola Básica de Lourel Memória descritiva do 1º desafio

O primeiro desafio do projecto “Escola + Eficiente” foi elaborado pelos alunos do 3º ano, sob orientação das professoras titulares de turma (Catarina Fernandes e Paula Loureiro) e ainda com a ajuda da professora da Educação Especial, Susana Ferreira.

A “nossa” escola mais eficiente, é um edifício destinado a uma turma. A base e paredes foram feitas em Kapaline, para tentar assegurar a resistência do projecto. O mobiliário, portas, janelas e restantes elementos foram pintados pelos alunos e alguns (horta e árvores) foram mesmo desenhados por eles. Nas casas de banho, ao lado das sanitas tem um corrimão pois estão adaptadas a alunos de mobilidade reduzida.

As janelas da escola são grandes e viradas a este, oeste e sul, para melhor aproveitamento da luz natural. Os vidros são duplos para manter a temperatura agradável. Também para o mesmo efeito foram colocados protetores nas portas (chouriços).

O telhado da escola foi feito de cartão (aproveitado das paletes de leite escolar). O telhado tem caraboias e painéis solares (feitos com alumínio que os alunos usam para embrulhar o lanche) que dão melhor uso às fontes de energia naturais. A escola está toda equipada com luzes led (papel de alumínio no teto).

As árvores plantadas na escola são de folha caduca, para se aproveitar a sombra no Verão, mas também para não escurecer a sala no Inverno. No recreio existe ainda uma horta, orientada de modo a aproveitar da melhor forma a luz do sol.



# Pontuação Maquetes - Geral

<b>EB1/ JI Brandoa</b>	<b>19</b>
<b>Colégio dos Plátanos</b>	<b>19</b>
<b>EB1 O Leão de Arroios</b>	<b>19</b>
<b>EB Dr. António Torrado</b>	<b>19</b>
<b>Real Colégio de Portugal</b>	<b>19</b>
<b>Colégio de Alfragide</b>	<b>17</b>
<b>EB1 do Algueirão</b>	<b>16</b>
<b>EB1/JI Terra dos Arcos</b>	<b>16</b>
<b>EB1 Professora Aida Vieira</b>	<b>16</b>
<b>Associação Infante de Sagres</b>	<b>16</b>
<b>EB1/JI Casal da Cavaleira</b>	<b>15</b>
<b>E.B.1/J.I. Sacadura Cabral</b>	<b>15</b>
<b>Escola Luis Madureira</b>	<b>14</b>
<b>Escola EB1/JI Vasco Martins Rebolo</b>	<b>14</b>
<b>Escola EB1/Ji de S. Marcos n.1</b>	<b>14</b>
<b>Associação Ester Janz</b>	<b>14</b>
<b>EBS Mestre Domingos Saraiva (EB JI do Algueirão)</b>	<b>14</b>
<b>EB1 Nº 1 de Lisboa</b>	<b>13</b>
<b>EB de Lourel</b>	<b>13</b>
<b>EB1 Ricardo Alberty</b>	<b>12</b>
<b>E. B. Paulino Montez</b>	<b>12</b>

# Pontuação Maquetes - Município

## Lisboa

EB1 O Leão de Arroios	19
Real Colégio de Portugal	19
EB1 Professora Aida Vieira	16
Associação Infante de Sagres	15
Associação Ester Janz	14
EB1 Nº 1 de Lisboa	13
E. B. Paulino Montez	12

## Amadora

EB1/ JI Brandoa	19
Colégio de Alfragide	16
EB1/JI Terra dos Arcos	16
E.B.1/J.I. Sacadura Cabral	16
Escola EB1/JI Vasco Martins Rebolo	14
Escola Luís Madureira	14
EB1 Ricardo Alberty	12

## Sintra

Colégio dos Plátanos	19
EB Dr. António Torrado	19
EB1 do Algueirão	17
EB1/JI Casal da Cavaleira	15
Escola EB1/Ji de S. Marcos n.1	14
EBS Mestre Domingos Saraiva (EB JI do Algueirão)	14
EB de Lourel	13