



Oficina de Energias Renováveis

Paula Cristina Pires Pinto

Relatório Final apresentado à Escola Superior de Educação de Bragança para a obtenção do Grau de Mestre em Ensino da Educação Visual e Tecnológica no Ensino Básico

Orientado por
Professora Adjunta Maria Helena Pires César Canotilho

Bragança
2010

Oficina de Energias Renováveis

Paula Cristina Pires Pinto

Relatório Final apresentado à Escola Superior de Educação de Bragança para a obtenção do Grau de Mestre em Ensino da Educação Visual e Tecnológica no Ensino Básico

Orientado por
Professora Adjunta Maria Helena Pires César Canotilho

O presente relatório final tem por objectivo investigar a aprendizagem do conteúdo da Acumulação e transformação de energias, mais propriamente, das energias renováveis no 3º ciclo na área da Educação Tecnológica.

Deste modo, pretende-se compreender a necessidade da implementação de uma oficina de energias renováveis como forma de consciencializar os alunos sobre a temática do ambiente e facilitar a aprendizagem através a experiência.

Dedicatória

Dedico este trabalho à memória do meu pai que um dia sonhou...

Não me apetece chorar mais, mas as lágrimas deslizam pelo meu rosto, sem pedirem licença.

Desde que partiste, sinto-me carecida e com angústia dentro do meu peito.

Às vezes para me enganar, sonho acordada que estás aqui...mas quando me encontro face à realidade, o meu sofrimento invade de novo o meu coração.

E tudo começa de novo...dia após dia, camuflado...sorrindo.

Ceguei aqui, porque nunca vou aceitar.

Ceguei aqui por ti!

Obrigado Papá

AGRADECIMENTOS

“A humildade exprime, uma das raras certezas de que estou certo: a de que ninguém é superior a ninguém.”

Paulo Freire

Algumas pessoas marcam a nossa vida para sempre, umas porque nos vão ajudando na construção, outras porque nos proporcionam projectos de sonho e outras ainda porque nos desafiam e ajudam a torná-los realidade. E...quando damos conta, já é tarde para lhes agradecer!

Este estudo não representa apenas o resultado de extensas horas de reflexão e trabalho durante as diversas etapas que o constituem. É igualmente o culminar de um objectivo académico a que me propus e que não seria possível sem a ajuda de um número considerável de pessoas, às quais gostaria de exprimir os meus agradecimentos:

À minha querida mãe, que compartilha este momento da minha vida com muitas lágrimas e por me proporcionar a continuidade nos estudos até à chegada deste Mestrado, meus eternos agradecimentos. Obrigado Mamã.

À minha Bobo por toda a dedicação e carinho que tem prestado ao longo da minha vida.

À minha irmã, minha eterna protectora sempre pronta para me ajudar e me incentivar nos momentos de angústia e tristeza, o meu muito obrigado.

Ao meu namorado Daniel Marques, por me incentivar e por compreender a importância desta conquista e aceitar a minha ausência quando necessário.

À minha orientadora, Professora Maria Helena Pires César Canotilho por me ter orientado e pelo seu espírito crítico que contribuiu significativamente para a qualidade deste estudo.

Ao Professor Doutor Luís Manuel Leitão Canotilho, pela pessoa amiga que revelou ser, e às conversas sempre geradoras de um novo ânimo para o continuar do trabalho e o enfrentar dos obstáculos sem medo e com perseverança.

Ao Agrupamento de Escolas Paulo Quintela por ter permitido a realização da investigação, não esquecendo, os alunos e professores que participaram nos questionários.

Aos professores Prof. Eurico Favas e Prof. Adriano Prada por terem disponibilizado informação necessária para a elaboração deste estudo.

Às minhas colegas, Elza Pereira e Maria João Silva, com quem compartilhei, dúvidas, angústias e alegrias.

Ao Nuno por ser o amigo que é! Obrigado Nuno, sem ti a vida não teria cor.

Estou ainda em dívida para com muitas pessoas pela sua ajuda, apoio e paciência. E é por isso que quero dedicar este estudo a todos aqueles que, sem reservas, partilharam comigo os seus conhecimentos.

A todos o meu muito Obrigado.

RESUMO

Considerando as dificuldades dos alunos para aprender os conteúdos básicos relacionados com as energias, sugerimos uma oficina pedagógica com maior poder de melhorar a qualidade da aprendizagem nesse domínio.

Partindo da ideia de que as experiências e o lúdico constituem um ambiente favorável à aprendizagem, o objectivo fulcral deste estudo foi verificar o potencial da implementação de uma Oficina de Energias Renováveis no seio de uma escola.

O presente estudo envolve alunos do 7ºano e professores da Área da Educação Tecnológica.

O conteúdo da Oficina de Energias Renováveis encontra-se dentro da Educação Tecnológica e visa proporcionar aos alunos a aprendizagem e um melhor conhecimento das Energias, através da experiência.

RÉSUMÉ

Considérant les difficultés des élèves à apprendre les contenus de base en rapport avec le thème des énergies, nous suggérons une pratique pédagogique qui permettra d'améliorer d'autant plus, la qualité de cet apprentissage.

De l'idée que la pratique et le jeu constituent un environnement favorable à l'apprentissage, il en résulte que l'objectif central de cette étude permettra de vérifier le potentiel de la mise en oeuvre d'un Atelier d'Énergies Renouvelables dans l'école.

L'étude en question fait intervenir des élèves en classe de 4ème et des professeurs de la branche "Education Technologique". La méthodologie appliquée à cette étude fut le questionnaire

L'Atelier d'Énergies Renouvelables, est partie intégrante de l'enseignement technique et se trouve dans le cours d'Éducation Technologique; il vise à offrir aux élèves l'apprentissage ainsi que de meilleures compréhension et connaissance des Énergies, à travers l'expérience.

LISTA DAS ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS USADOS

Abreviaturas	Significado
ET	Educação Tecnológica
ER's	Energias Renováveis
OER'S	Oficina de Energias Renováveis
UE	União Europeia

LISTA DAS ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1 Quadro de Fontes de Energias Renováveis e Não Renováveis.....	16
Ilustração 2 Conversão de Energias	23
Ilustração 3 Momentos de lazer preferidos	35
Ilustração 4 Conteúdos preferidos em ET.....	35
Ilustração 5 Preferências pela Teórica e Prática.....	36
Ilustração 6 Realização de experiências práticas em ET.....	36
Ilustração 7 Abordagem do tema das ER's nas aulas de ET	37
Ilustração 8 Energias que os alunos conhecem.....	37
Ilustração 9 Interesse em participar numa Oficina de ER's.....	38
Ilustração 10 Habilitações literárias dos professores de ET.....	40
Ilustração 11 Formação inicial dos professores de ET	40
Ilustração 12 Anos de ensino da ET	41
Ilustração 13 Conteúdos mais leccionados com mais regularidade.....	41
Ilustração 14 Recorrência a experiências práticas em ET	42
Ilustração 15 Incidência de aulas práticas em ET.....	42
Ilustração 16 Opinião acerca do ensino do domínio das ER's	43
Ilustração 17 Condições e materiais para a realização de experimentações.....	43
Ilustração 18 Interesse em participar numa Oficina de ER's.....	44
Ilustração 19 Escola sede de Agrupamento	52
Ilustração 20 Planta da Oficina de Energias Renováveis	62

LISTA DAS TABELAS

Tabela 1 Reforço em centrais eólicas.....	18
Tabela 2 Quadro de Energias Renováveis	22
Tabela 3 Amostra do Estudo	31
Tabela 4 Orçamento do material necessário para a OER's	61
Tabela 5 Legenda da Oficina.....	63

ÍNDICE

1 REVISÃO DA LITERATURA	12
1.1 Introdução	12
1.2 Contextualização Histórica: A Evolução Tecnológica	13
1.3 A Energia	15
1.4 As Energias Renováveis	15
1.4.1 Energia Solar	17
1.4.2 Energia Eólica.....	18
1.4.3 Energia Hídrica ou Hidráulica	18
1.4.4 Energia das Ondas e Marés	19
1.4.5 Energia Geotérmica.....	20
1.4.5 Energia da Biomassa.....	20
1.5 A Educação Tecnológica e o Ambiente	24
1.6 A Importância da Educação Tecnológica no Ensino Básico	25
1.6.1 Competências Específicas	26
1.6.2 Tecnologia e Sociedade	26
1.6.3 Processo Tecnológico	26
1.6.4 Conceitos, princípios e Operadores Tecnológicos.....	27
1.6.5 Temas/Conteúdos abordados no 7º Ano de escolaridade:.....	27
1.7 Problema	28
1.7.1 Objectivo do Estudo	30
2 MÉTODO	31
2.1 Amostra	31
2.2 Procedimento	32
3 RESULTADOS	34
3.1 PARTE I – Questionário aplicado aos Alunos	34
3.2 PARTE II – Questionário aplicado aos Professores	39
4 DISCUSSÃO	45
4.1 Conclusões e Perspectivas Futuras	48
4.2 Projecto para a Criação de uma Oficina de Energias Renováveis	49
4.3 A Oficina de Energias Renováveis como Espaço de Experiências	51
4.4 Caracterização da Escola onde será implementada a Oficina	52
4.4.1 sala onde será implementada a oficina de energias renováveis.....	53
4.4.2 equipa da oficina de EneRgias renováveis	54
4.4.3 Público-alvo	54
4.5 Plano Anual de Actividades	55
4.5.1 Objectivos da Oficina de Energias Renováveis	58
4.5.2 Estratégias a Utilizar na Oficina.....	59
4.5.3 Material Existente na Oficina de ER's.....	60
4.5.4 Orçamento de Material para Realização de Experiências	61
4.5.5 Planta da Oficina	62
4.5.6 Legenda da Planta da Oficina de ER's	63
	10

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
APÊNDICES	

64
69

1 REVISÃO DA LITERATURA

"Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma".

Lavoisier

1.1 INTRODUÇÃO

Todas as actividades, atitudes que o ser humano realiza como brincar, caminhar ou até conduzir um automóvel, é feita de energia, esta, está presente em todas as actividades do nosso dia-a-dia.

Neste século, existem grandes obstáculos relativamente ao problema do ramo energético.

Actualmente, existe um grande desperdício de porção de calor por parte de fábricas, prédios e automóveis, pois estes desperdiçam energia em superabundância. Os electrodomésticos utilizados nas habitações esbanjam energia mesmo quando desligados, visto permanecerem em stand by.

Tendo em conta todos estes gastos de energia excessiva, não podemos deixar de referir todos os problemas ambientais que o nosso planeta tem sofrido ao longo dos tempos com efeito de desequilíbrios ecológicos e como consequências dos excessos colossais na utilização de energia, pelos seres humanos.

Todavia, não é possível entendermos este tema tão globalizante, se não soubermos um pouco acerca da história das fontes de energias que nos rodeiam

Os conceitos de fontes de energia não - renováveis e renováveis são importantes, visto que o homem faz parte da construção e organização socioeconómica da sociedade concentrada nos recursos energéticos e na influência dos territórios assente na detenção e poder, suscitando assim, conflitos regionais subjacentes a uma geopolítica universal.

Segundo (**Carapeto, 1998**):

“A nossa geração está perante um desafio difícil; tem a sua existência e relativo bem-estar garantido, mas sabe perfeitamente que esta a tomar recursos de um modo excessivo e com risco para as gerações futuras”

Contudo, devemos encarar este problema como um desafio, o qual nenhum ser humano deve descurar, pois este tem a sua quota de responsabilidade no desaproveitamento diário das quantidades de energia.

1.2 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA: A EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA¹

Historicamente, podemos dizer que a Revolução Industrial marca, de forma muito clara, o início de um processo de transformações progressivas que vêm ocorrendo em diversas áreas da humanidade, sobretudo na economia, na sociedade, na tecnologia e no meio ambiente. As causas e consequências da mudança global do clima estão fortemente ligadas a estes quatro aspectos.

Um novo e grande salto leva-nos à Inglaterra, em meados do século XVIII. Os escassos inventos técnicos verificados começam a não dar resposta ao sólido e cada vez mais exigente mercado interno inglês: agricultura próspera, mentalidade científica voltada para novas aplicações práticas da mecânica, progressiva habituação às mudanças tecnológicas.

A partir de 1740, desencadeia-se em Inglaterra uma série de inventos, transformando por completo o modo de produção industrial e modificando toda a estrutura social.

Em 1769, na cidade de Birmingham, o físico escocês James Watt, constrói e instala a primeira máquina a vapor.

Uma máquina dá origem a uma máquina, uma tecnologia dá origem a outra tecnologia. Dá-se a primeira Revolução Industrial.

Novo salto, desta vez bem mais pequeno no espaço e no tempo, mas igualmente de grande importância na história das técnicas, leva-nos aos Estados Unidos da América em meados do século XIX.

Em 1859, os americanos e o mundo em geral testemunham a abertura do primeiro poço petrolífero e, no ano seguinte, a construção da primeira refinaria. É o início da utilização industrial do petróleo bruto.

A grande fertilidade técnica e tecnológica do século XIX ganha, assim, um novo e importante impulso, com a tecnologia agora inteiramente orientada pela ciência. É o começo da segunda Revolução Industrial.

Com o advento desta evolução tecnológica, regista-se o início de um aumento acelerado do consumo de combustíveis fósseis. O carvão mineral tornava-se então o principal combustível das novas máquinas, cuja utilização cresceria de forma vertiginosa ao longo do século XIX.

Posteriormente, a utilização, cada vez maior, de derivados do petróleo como fonte energética para iluminação e em motores de combustão, cujas finalidades foram se diversificando na medida em que o processo de industrialização seguia seu curso, explicam a explosão no consumo de combustíveis fósseis desencadeada pela Revolução Industrial.

A ciência vai transformar o Mundo a partir da segunda metade do século XX. As tecnologias de ponta invadem os espaços, incluindo os familiares.

A televisão, as telecomunicações, a electrónica, as viagens espaciais, a energia nuclear, a informática e os computadores, a automatização, a robótica e as “casas inteligentes” são, entre outros, acontecimentos que marcam decisivamente a história actual das técnicas e tecnologias. Vive-se a era espacial, ou se quisermos, a terceira Revolução Industrial.

¹ Adaptado do Manual escolar Ideias e Projectos de Educação Tecnológica 7 e 8ºanos, Porto Editora

O emergir das energias renováveis exploradas com tecnologia sofisticada revelam indícios de nova reestruturação, pois à medida que os recursos, como o petróleo, se forem tornando menos disponíveis e mais caros, o homem terá de optar cada vez mais pelos recursos energéticos alternativos e renováveis, como a água, o vento, as ondas do mar e a energia solar. Recursos, estes, inesgotáveis.

Se o recurso energético dominante escasseia, os preços aumentam, é provável que a necessidade leve ao desenvolvimento das energias renováveis, passando a ser dominantes no final do séc. XXI, ainda que na fase de transição, das fósseis para as renováveis, se assista a um aumento da exploração do gás natural, com maiores reservas do que o petróleo e menos poluente do que o carvão.

A emissão de gases poluentes, têm provocado nas últimas décadas, o fenómeno climático muitíssimo debatido e temido: o efeito de estufa.

Este tem gerado o aquecimento global do planeta, se este perdurar nas décadas vizinhas, poderemos ter mudanças climáticas excessivamente prejudiciais para o ambiente e para a vida na Terra. Presentemente, presenciamos o aquecimento global, com este, sobrevém a preocupação com o uso de combustíveis que originem um menor impacto no meio ambiente.

“Assim, em 16 de Fevereiro de 2005, entrou oficialmente o **Protocolo de Quioto**². Trata-se de um tratado internacional com compromissos mais rígidos para a redução da emissão dos gases com efeito de estufa (GEE), considerados como a principal causa do aquecimento global.

O protocolo de Quioto é o mais importante instrumento na luta contra as alterações climáticas. Integra o compromisso assumido pela maioria dos países industrializados de reduzirem em 5%, em média, as suas emissões de determinados gases com efeito de estufa responsáveis pelo aquecimento planetário.

O Protocolo de Quioto incide nas emissões de seis gases com efeito de estufa: Dióxido de carbono (CO₂); Metano (CH₄); Óxido nitroso (N₂O); Hidrocarbonetos fluorados (HFC); Hidrocarbonetos perfluorados (PFC) e Hexafluoreto de enxofre (SF₆).

Este protocolo, constitui um passo em frente importante na luta contra o aquecimento planetário, pois contém objectivos vinculativos e quantificados de limitação e redução dos gases com efeito de estufa.”

Contudo, o ser humano, como animal racional, tem uma grande capacidade de mudança, tendo evidenciado a sua criatividade na utilização de diversos meios, à procura de uma “fonte energética perfeita”, tendo em vista aperfeiçoar as fontes renováveis já por ele, reconhecidas. É inevitável reconhecer que o Planeta Terra necessita urgentemente de ajuda, podendo as energias renováveis, serem o “remédio” de que o Planeta deveras precisa. No entanto, para que o “remédio” faça efeito, torna-se imprescindível que todos nós colaborem com responsabilidade, ética e consciência ambiental. Deste modo, caminhar em direcção à “cura” do Planeta e travar problemas ambientais já existentes, poderá transformar o método de reconstrução deste, exequível.

² Retirado de <http://europa.eu/pt.htm>, Comunicação da Comissão do Protocolo de Quioto de 9 de Fevereiro de 2005 “Ganhar a batalha contra as alterações climáticas” (Maio de 2005)

1.3 A ENERGIA³

O Universo está em constante movimento, o Universo é vida, o Universo é energia.

A energia está presente em todos os fenómenos da Natureza. Para haver vida é necessário haver transformação de energia; assim, a energia é o “alimento primordial” da vida.

Todos a utilizamos diariamente, todos somos capazes de exemplificar diferentes formas, mas talvez muito poucos saibam o seu significado.

“Força”, “Ímpeto”, “quantidade de movimento” eram algumas das palavras usadas por filósofos antigos como sinónimos da energia.

Do ponto de vista físico, só em 1842 aparece a primeira definição de energia: tudo o que produz ou pode produzir acção.

Porém, quando procuramos uma definição de energia, a confusão dá-se, na consulta dos dicionários, obtendo por exemplo, definições tais como: “*energia*: capacidade de produzir trabalho; força; vigor; firmeza”.

Hoje, o gigantesco mundo das máquinas obriga o Homem a uma procura contínua da energia. Esta é algo que ele pode aproveitar e extrair da Natureza e sem a qual não consegue viver; já que, presentemente são os recursos energéticos que determinam a riqueza dos países.

1.4 AS ENERGIAS RENOVÁVEIS⁴

“ É bem triste pensar que a Natureza fala e que o género humano não a ouve”
Victor Hugo⁵

As energias renováveis são energias que o ser humano pode aproveitar directamente da Natureza e que se renovam permanentemente, isto é, não se esgotam.

Considera-se que uma fonte de energia é renovável quando não é possível estabelecer um fim temporal para a sua utilização. É o caso do calor emitido pelo sol, das correntes do vento, das marés ou dos cursos de água.

Com alguma legitimidade, as civilizações antigas consideravam o Sol, como um verdadeiro deus. É de facto ao Sol que devemos, directa ou indirectamente, toda a energia que vulgarmente utilizamos.

As energias renováveis são virtualmente inesgotáveis, mas limitadas em termos da quantidade de energia que é possível extrair em cada momento.

As principais vantagens decorrentes da sua utilização consistem no facto de serem substancialmente menos poluentes do que as restantes fontes de energia e poderem ser exploradas localmente.

³ Adaptado do Manual escolar Ideias e Projectos de Educação Tecnológica 7 e 8ºanos, Porto Editora

⁴ Adaptado do Manual escolar de Educação Tecnológica 7 e 8ºanos, Texto Editores

⁵ O célebre escritor francês Victor Hugo, em pleno século XIX, já manifestava a sua tristeza pela indiferença muitas vezes sentida pelo homem relativamente ao meio que o rodeava.

A exploração local das energias renováveis contribui para reduzir a necessidade de importação de energia, atenuando a dependência energética relativamente aos países produtores de petróleo, carvão e gás natural (não são mais que reservas acumuladas de energia solar).

É graças à evaporação das águas dos rios e dos mares, produzida pelo calor do sol, que aparecem as chuvas responsáveis pelo enchimento desses mesmos rios e albufeiras, onde as quedas de água podem ser aproveitadas para produzir electricidade.

Também, é devido ao diferente aquecimento solar nas várias regiões do globo que aparece o vento, capaz de fazer mover as pás de um moinho ou as turbinas dos aerogeradores de electricidade.

Por tudo isso, a energia é um tema que perdurará cada vez mais.

Consequência da energia solar, o homem explora actualmente outras fontes energéticas que podem ser decompostas em dois grandes grupos: energias renováveis e energias não-renováveis.

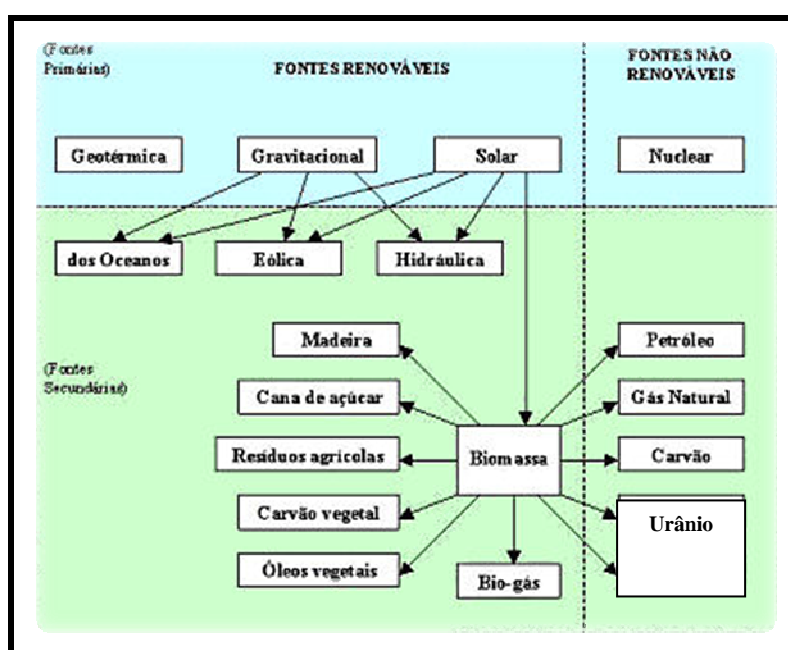


Ilustração 1 Quadro de Fontes de Energias Renováveis e Não Renováveis⁶

As energias renováveis são as energias que se renovam, isto é, que não se esgotam, pelo menos enquanto “durar a Terra”, não são poluentes e estão ao dispor do homem gratuitamente.

Os principais tipos de energias renováveis são: a energia solar, eólica, hidráulica, biomassa, geotérmica e ondas e marés. Falaremos destas primeiras ao longo deste trabalho.

Contrariamente às energias renováveis, as energias não-renováveis, obtêm-se de fontes que, mais tarde ou mais cedo, se podem esgotar. Além do mais, estas são poluentes e a sua formação de origem orgânica (à excepção do urânio), pode levar milhões de anos até chegar ao seu estado final.

⁶ Imagem retirada do site www.minerva.uevora.pt/odimeteosol/energias.htm

As energias não renováveis, são fontes que nos disponibilizam mais energia que as energias renováveis já referidas, mas são, também, mais poluentes e perigosas (o petróleo, carvão mineral, gás natural e o urânio).

Seguidamente, falaremos sucintamente de cada um destes tipos de energias renováveis, também designadas de energias alternativas.

1.4.1 ENERGIA SOLAR

De entre os cerca de cem biliões de estrelas existentes, o sol é aquela que mais próxima se encontra da Terra. Dista desta quase 150 milhões de quilómetros e a sua luz demora, aproximadamente, oito minutos a chegar ao nosso planeta.

Além de ser uma fonte inesgotável, o Sol permite a obtenção de energia após a instalação das unidades de captação e armazenamento. Embora sejam necessários sistemas auxiliares, que não utilizam energia renovável, o nível de poluição é muito reduzido.

Actualmente, existem vários processos tecnológicos de aproveitamento da energia solar, visando os mais diversos fins.

Segundo (PALZ, 2002),

“A energia solar recebida pela terra a cada ano é dez vezes superior a contida em toda a reserva de combustíveis fósseis. Mas, presentemente a maior parte da energia utilizada pela humanidade provém de combustíveis fósseis.”

Para converter a energia do sol em calor utilizam-se painéis solares térmicos. Estes são os sistemas mais conhecidos de aproveitamento de energia solar e, também, os mais acessíveis ao público em geral. A energia solar pode, também, ser aproveitada para a produção de electricidade mediante a utilização de painéis fotovoltaicos.

A seguir existe um conjunto de equipamentos de apoio (baterias) que serve para armazenar, transformar (inversores de corrente) e distribuir a electricidade para os pontos de consumo. Trata-se de um avanço significativo no uso deste tipo de energia.

A energia solar pode ainda ser aplicada em estufas para produção agrícola; fornos para cozedura de alimentos; alambiques para destilação da água salgada e por último automóveis e naves espaciais para produção de electricidade.

Portugal é um país privilegiado em termos de energia solar. Se os telhados das casas portuguesas fossem todos cobertos por painéis de células fotoeléctricas, quase metade das nossas necessidades em electricidade seriam satisfeitas.

1.4.2 ENERGIA EÓLICA

A utilização do vento como fonte de energia remonta, pelo menos, a 3500 a.c. O estudo e desenvolvimento de tecnologias associadas à energia eólica fazem com que esta fonte energética seja aproveitada, actualmente, para gerar o movimento nos mais variados tipos de máquinas.

As suas principais utilizações são os barcos à vela, os moinhos de vento, aproveitamentos estes já antigos da energia eólica. Pequenos moinhos têm servido para tarefas tão diversas como serrar madeiras, bombear água e, mais recentemente, accionar turbinas para produzir electricidade. Esta aplicação tem sido o motor da indústria eólica, que só atingiu a maturidade nos últimos 15 anos.

Hoje, as tecnologias nesta área têm vindo a apostar cada vez mais na construção de centrais eólicas para produzir electricidade, através de aerogeradores, colocadas no cimo de torres que podem ultrapassar os 40 metros de altura.

No sentido de reduzir as emissões de dióxido de carbono (CO₂), Portugal está obrigado, por directiva da União Europeia (UE), a produzir, em 2010, 39% da electricidade que consome recorrendo às fontes de energias renováveis.

Tendo em conta que o consumo de energia eléctrica em Portugal está a subir, está já em marcha um importante reforço em centrais eólicas, conforme ilustra o quadro seguinte:

Ano	Nº de parques eólicos	Nº de aerogeradores instalados	Potência instalada (MW) ⁷
1998	5	89	45
2002	24	213	175
2005 (Maio)	81	521	708

Tabela 1 Reforço em centrais eólicas⁸

1.4.3 ENERGIA HÍDRICA OU HIDRÁULICA

O aproveitamento dos cursos de água, para a produção de energia eléctrica, é o maior caso de sucesso de utilização de energias renováveis em Portugal. A energia hídrica representa um excelente exemplo, ainda que insuficiente, do controlo da emissão de gases poluentes.

Os antigos moinhos de água, destinados a moer os cereais, eram mecanismos que existiam em grande quantidade durante a Idade Média. Depois o século XIX encarregar-se-ia de trazer grandes transformações em relação aos aproveitamentos hidráulicos, transformações, essas que culminaram, no fim desse século e princípios do século XX, com o aparecimento de máquinas mais eficazes: geradores de electricidade e turbinas.

Além das já referidas, a energia hidráulica, hoje é praticamente aproveitada para a produção de electricidade, nas chamadas centrais hidroeléctricas.

⁷ Megawatt- Unidade de medida

⁸ Tabela retirada do Manual escolar de Educação Tecnológica 7 e 8ºanos, Ideias e Projecto, Porto Editora

A produção de hidroelectricidade foi sobretudo efectuada através da construção de barragens de grande ou média capacidade, de modo a reter a maior quantidade de água possível e criar um desnível acentuado, potenciando o efeito do curso de água.

O princípio de funcionamento das centrais hidroeléctricas baseia-se na conversão de energia mecânica, presente num curso de água, em energia eléctrica que pode ser conduzida a grandes distâncias e finalmente utilizada nas habitações.

No fundo da barragem existem entradas para a água que, por tubagens, a conduzem às turbinas. A pressão criada pelo desnível da barragem e pelas características das tubagens provoca um movimento de rotação destas turbinas. Estas encontram-se ligadas a geradores eléctricos que produzem a electricidade. A quantidade de electricidade gerada por uma turbina é variável, sendo que, quanto maior o caudal e altura da queda de água, mais energia será gerada.

Para além da importância das barragens na produção de electricidade, a água existente nelas tornou-se uma reserva muito importante para as regas e para o consumo humano.

1.4.4 ENERGIA DAS ONDAS E MARÉS

O aproveitamento das marés como fonte de energia visando a produção da electricidade é relativamente recente e com resultados ainda pouco promissores. Na maré alta, a água passa por um dique⁹ normalmente atravessado por um leito de um rio próximo da foz. Essa água retida é depois libertada na maré baixa accionando turbinas utilizadas para produzir electricidade.

Em contraste com outras energias renováveis, o número de concepções para a conversão da energia dos oceanos é muito grande. Numa central deste tipo tira-se partido do movimento oscilatório das ondas para mover as turbinas, que ligadas a um gerador eléctrico produzem electricidade. As zonas costeiras portuguesas (em especial a costa ocidental do continente e as ilhas dos Açores) têm condições naturais muito favoráveis para o aproveitamento da energia das ondas.

Actualmente, as tecnologias de conversão desta energia estão ainda em fase de desenvolvimento não permitindo aproveitar todo este potencial.

O movimento constante das marés também pode ser utilizado para produzir energia. Apesar de se tratar de uma fonte de energia permanente e vasta, a sua conversão em energia eléctrica não é fácil. Um dos inconvenientes do aproveitamento das marés é o facto de ocuparem uma área superior às de aproveitamento das ondas, o que tem implicações ambientais.

⁹ Barragem

1.4.5 ENERGIA GEOTÉRMICA

Geo (terra) + térmica (calor) significa exactamente, e num sentido amplo, “calor do interior da Terra”. Dada a diferença de temperatura, maior numas zonas do que em outras, esse calor dirige-se para a superfície, podendo depois ser utilizado, quer para aquecimento doméstico, quer para a produção de energia eléctrica.

A energia geotérmica consiste no aproveitamento da energia térmica proveniente do interior da Terra que pode ser utilizada para produzir electricidade ou para o aquecimento de edifícios (ambiente e águas sanitárias), estufas e instalações industriais. Os vulcões e as fontes termais são manifestações conhecidas desta fonte de energia.

Uma central de energia geotérmica, tira partido do calor presente nas camadas mais interiores da Terra, produzindo assim vapor suficiente para poder accionar as turbinas. Nesta central, são edificadas canais, de profundidade satisfatória, para que se alcance retirar o máximo de vantagens do aumento da temperatura, facultando depois a inserção de água.

As principais vantagens desta fonte de energia são a ausência de poluição e a reduzida ocupação de espaço pelas centrais.

Existem já diversos aproveitamentos geotérmicos a funcionar em Portugal. Os mais importantes encontram-se na Ribeira Grande, no arquipélago dos Açores, que produz energia eléctrica com potencial para garantir o fornecimento de 50 a 60% das necessidades de electricidade da ilha de São Miguel.

1.4.5 ENERGIA DA BIOMASSA

Designa-se por biomassa a matéria orgânica de origem animal ou vegetal que, de uma forma directa ou através de transformações, possa vir a ser utilizada como fonte de energia primária e aproveitada nos mais variados sistemas de consumo de energia.

Esta é uma denominação que engloba todo o aproveitamento energético da matéria orgânica, que provém dos resíduos derivados das florestas, da agricultura e dos combustíveis consequentes da sua modificação.

A energia pode ser adquirida através da combustão directa de materiais ou de transformação química ou biológica, sendo na utilização doméstica, os exemplos mais frequentes: as lareiras e as salamandras.

No que diz respeito às emissões de dióxido de carbono não existe, de facto, um acréscimo, já que o mesmo foi inicialmente absorvido durante o crescimento da árvore. É esta a grande vantagem da utilização da biomassa.

A matéria orgânica produzida pelas plantas através da fotossíntese - processo que utiliza a radiação solar como fonte energética - é fonte energética de quase todos os seres vivos. Graças à grande cadeia alimentar, onde a base primária são os vegetais, essa energia é repassada para os animais, directamente para os herbívoros e destes para os carnívoros primários e secundários. Plantas, animais e seus derivados são biomassa.

A sua utilização como combustível pode ser feita na sua forma bruta ou através de seus derivados, madeira, produtos e resíduos agrícolas, resíduos florestais, excrementos animais, carvão vegetal, álcool, óleos animais, óleos vegetais, gás pobre, biogás¹⁰ são formas de biomassa utilizadas como combustível.

A renovação na biomassa dá-se através do chamado ciclo do carbono, a decomposição ou a queima da matéria orgânica ou dos seus derivados provoca a libertação de CO₂ na atmosfera. As plantas, através da fotossíntese, transformam o Dióxido de Carbono (CO₂) e água nos hidratos de carbono, que compõe a sua massa viva, libertando oxigénio.

Desta forma o uso da biomassa, não modifica a composição média da atmosfera ao longo do tempo. Através da transformação de certos óleos vegetais, como o de girassol, colza, milho, palma ou amendoim obtém-se um biodiesel¹¹ que pode ser misturado com o gasóleo e alimentar motores deste tipo.

A quantidade de energia da biomassa aproveitada pelo ser humano é ínfima.

Uma das primeiras utilizações da biomassa pelo homem para obtenção de energia iniciou-se com a utilização do fogo para cozinhar e para iluminar.

O domínio do fogo permitiu ao homem a exploração dos metais, marcando um novo período antropológico.

A madeira foi por muito tempo a principal fonte energética para a cocção, siderurgia e cerâmica, óleos vegetais e animais eram usados conjuntamente em menor escala.

O grande salto no consumo da biomassa deu-se com a lenha na siderurgia, no período da revolução industrial, com o aparecimento da máquina a vapor, a biomassa passou a ter aplicação também para obtenção de energia mecânica com aplicações na indústria e nos transportes.

A biomassa é uma indispensável fonte de energia alternativa para o futuro, beneficiar dos seus recursos não é apenas uma vantagem do ponto de vista energético; é ainda uma contribuição fundamental para a melhoria da qualidade do meio ambiente.

¹⁰ Biogás: gás incolor, geralmente inodoro, formado a partir das lamas ou de estrume animal

¹¹ Biodiesel: combustível natural obtido através de óleos vegetais ou gordura animal

Seguidamente, encontra-se esquematizado um quadro com as energias renováveis:






Tipo de Energia		Fonte de Energia	Equipamento e energia obtida
Energia Eólica		Vento	Aerogeradores : Energia eléctrica
Energia Solar		Sol	Painéis fotovoltaicos : Energia eléctrica
			Colectores solares : Energia térmica
			Energia térmica
Energia das Ondas e Marés		Marés	São vários os equipamentos utilizados na captação da energia das marés e transformação em electricidade.
		Ondas	São vários os equipamentos utilizados na captação da energia das ondas e transformação em energia eléctrica.
Energia Geotérmica		Calor do interior da Terra	São vários os equipamentos utilizados na captação da energia geotérmica transformação em energia eléctrica e térmica.
Energia Hídrica		Pressão da água	Barragens: Energia eléctrica
Energia da Biomassa		Resíduos agrícolas e florestais	Centrais térmicas / lareiras: Energia térmica
			Centrais de geração: Energia eléctrica

Tabela 2 Quadro de Energias Renováveis

As energias renováveis fazem o aproveitamento das energias disponíveis na Natureza, e transformam-nas noutros tipos de energias passíveis de serem utilizadas pelo Homem, como é o caso da energia eléctrica.

Os processos ou tecnologias de conversão visam transformar um tipo de energia numa outra.

As tecnologias de conversão mais conhecidas são as seguintes:

Fonte Energética	Conversão	Tecnologia
Energia Solar	Térmica (calor a baixa temperatura)	Colector solar
	Térmica (calor a média/alta temperatura)	Colector concentrador
	Fotovoltaica (energia eléctrica)	Painéis fotovoltaicos
Energia Eólica	Energia mecânica	Aerobombas, moinhos
	Energia eléctrica	Aerogeradores
Energia das Ondas	Energia eléctrica	Turbinas (hidráulicas ou de ar)
Energia das Marés	Energia eléctrica	Turbina hidráulica
Energia da Biomassa	Combustão	Fornos, caldeiras
	Fermentação metânica (biogás)	Digestor anaeróbio
	Pirólise (carvão vegetal)	Câmaras de carbonização
	Gaseificação (gás de baixo/médio PCI)	Gaseificador
Energia Geotérmica	Baixa entalpia (água quente a 30-80 °C)	Água injectada da superfície
	Alta entalpia (energia eléctrica)	Turbina a vapor
Energia Hídrica	Energia eléctrica	Turbina hidráulica

Ilustração 2 Conversão de Energias¹²

¹² Retirado da internet em renovaveis.blogs.sapo.pt/

1.5 A EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA E O AMBIENTE

*“No meio ambiente havia um homem
havia um homem no meio ambiente
que dele nasceu e nele cresceu
no meio ambiente havia um homem
que dele um dia proclamou-se independente
nunca me esquecerei
que a partir desse dia
o meio ambiente passou a ser um meio
que de inteiro virou meio.” (SOFFIATI, 1990)*

A concepção de ambiente foi evoluindo, permanecendo actualmente a percepção de que os problemas ambientais não se reduzem apenas à degradação do ambiente físico e biológico, mas que abrangem dimensões sociais, económicas e culturais, sendo a degradação ambiental entendida como um enigma planetário. A qualidade do ambiente passa por uma mudança das políticas nacionais e internacionais, que devem privilegiar o crescimento sustentável, e também por conhecimentos, valores e atitudes. Os cidadãos devem ter uma participação activa na sociedade em que vivem, cooperando para a defesa do ambiente. Nos últimos dez anos os temas ambientais, foram causadores de preocupações públicas, sociais e políticas. Assim, sendo o ser humano relutante em relação à mudança, surgem inúmeras necessidades.

Segundo **(Schmidt, 1999)**,

“Surge assim a imperiosa necessidade de encarar o homem, o seu ambiente e as suas Intervenções sobre ele numa perspectiva integrada e de equilíbrio apontando, assim, directamente no sentido de uma educação para a Cidadania. “

De acordo com, **(Novo, 1995; Pardo, 1995)**,

“Educar para a Cidadania e educar para o conhecimento, valores da democracia como a solidariedade, a cooperação, a tolerância, o respeito pela diversidade e por pontos de vista diferentes, a participação, a autonomia, o pensamento crítico e a responsabilidade.”

Deste modo, conforme **(Morgado e al. 2000)**,

“Trata-se de estabelecer uma organização entre sociedade e ambiente sustentável e que passe por conceitos e práticas ajustadas à realidade, obtidos através de um processo de formação de cidadãos/alunos interessados, atentos e realmente preocupados com a resolução de problemas da sociedade onde estão inseridos”

Neste sentido, a Educação Tecnológica tem um papel muito importante na educação, pois deveria ser uma prioridade das escolas, tendo mais importância curricular, promovendo uma educação cívica, social, ambiental e tecnológica. Deste modo, passaria, pela resolução de problemas energéticos relacionados com problemas ambientais e a consciencialização dos alunos face ao uso dos recursos naturais.

1.6 A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA NO ENSINO BÁSICO

Nas últimas décadas do século XX e no início do século XXI, a Educação Tecnológica (ET) tem vindo a tornar-se uma disciplina obrigatória nos currículos adoptados por uma grande parte dos países desenvolvidos.

Esta disciplina permite que os alunos desenvolvam conhecimentos, competências e atitudes que visam a autonomia, a capacidade de trabalhar em equipa, o espírito científico, a capacidade de escolha, a organização do seu projecto de vida...logo, possibilita que os alunos façam as suas escolhas e possuam uma perfeita integração tecnológica.

A Educação Tecnológica, permite desenvolver e adquirir aprendizagens no domínio da tecnologia e da técnica, facultando a capacidade de analisar e resolver problemas, assim como, situações reais.

Esta é uma disciplina que irá ajudar os alunos a reflectir e a tomar atitudes tecnologicamente certas. Estas atitudes, formas de estar, possibilitarão angariar informações, incrementar ideias, construir, avaliar, corrigir e empregar resultados, encontrando-se continuamente lado a lado a teoria e a prática.

A disciplina de ET serve para aprender a ligar conhecimentos e despertar o interesse pelas inovações tecnológicas que todos os dias nos surpreendem; contribui para um enriquecimento da cultura tecnológica do aluno, ajudando-o a ter uma melhor compreensão do mundo técnico e tecnológico actual, proporcionando assim o desenvolvimento do sentido crítico; espírito científico; capacidade de análise /compreensão; facultando também aptidões técnicas manuais¹³.

Do ponto de vista conceptual, a ET, é uma área educativa de natureza interdisciplinar, cujo modelo pedagógico visa a estruturação sistemática de saberes das disciplinas curriculares, faculta a realização de um conjunto variado de actividades, abrangendo diferentes áreas de conhecimento - da história, da ciência, da técnica e da comunicação¹⁴.

Esta não necessita de seguir normas, já que a natureza e a metodologia utilizada na disciplina de ET, admite uma gestão flexível do currículo, tanto a nível de aprendizagens, como de competências essenciais específicas. Presenteando assim, a possibilidade de poder tratar os temas e abordar as áreas de exploração e os conteúdos de uma forma livre, ou seja, sem sequencialidade.

Permite a utilização de uma metodologia livre de ensino/aprendizagem fortalecendo a aptidão de comunicação e participação da ET com diversas áreas do currículo em projectos interdisciplinares, sem embaraço na abordagem de temas e conteúdos.

Assim e tendo em conta a gestão flexível do programa da disciplina de ET, quer a nível de temas, situações, problemas, conteúdos e áreas de exploração, o desenvolvimento desta realiza-se livremente durante todo o ciclo.

A Educação Tecnológica deverá materializar-se pelo desenvolvimento e aquisição de competências, numa sequência progressiva de aprendizagens ao longo da escolaridade básica, tendo como referência o pensamento e a acção perspectivando o acesso à cultura tecnológica.

¹³ Adaptado do manual de Educação Tecnológica. Ideias e Projectos|7e8anos|2008

¹⁴ Idem

As aprendizagens deverão integrar saberes comuns a outras áreas curriculares e desencadear novas situações para as quais os alunos transferem e aplicam os conhecimentos adquiridos gradualmente.

A Educação Tecnológica, guia-se na educação básica, para a promoção da cidadania, valorizando os múltiplos papéis do cidadão utilizador, através de competências válidas em distintas situações e contextos.

Referimo-nos às competências do utilizador individual, o que sabe fazer, o que usa a tecnologia no seu quotidiano, às competências do utilizador profissional, que interage entre a tecnologia e o mundo do trabalho, que possui instrução tecnológica e às competências do utilizador social, envolvido nas interações tecnologia/sociedade, que dispõe de competências que lhe possibilitam entender e interessar-se nas escolhas dos projectos tecnológicos, tomar decisões e actuar socialmente, como cidadão crítico e participativo.

Decorre desta concepção a construção do perfil de competências que define um *cidadão tecnologicamente competente*, capaz de apreciar e considerar as dimensões sociais, culturais, económicas, produtivas e ambientais resultantes do desenvolvimento tecnológico.

Pode afirmar-se que, em Educação Tecnológica deverá ser o aluno a construir os seus conhecimentos, de forma a obter competências tecnológicas e ser capaz de as utilizar”.¹⁵

1.6.1 COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS

Ao longo do ensino básico, as competências que o aluno deve adquirir no âmbito das aprendizagens em tecnologia organizam-se em três eixos estruturantes fundamentais:

1.6.2 TECNOLOGIA E SOCIEDADE

A Educação Tecnológica integra uma forte componente educativa, orientada para a cidadania activa, no desenvolvimento do aluno enquanto cidadão participativo, crítico, responsável e utilizador das novas tecnologias.

A dimensão cultural é o cerne do processo de formação tecnológica, daí ter que se proporcionar uma aprendizagem assente no sentido crítico, este aspecto desenvolve-se em torno de conceitos, valores e procedimentos que caracterizam os estádios actuais da economia, sociedade e cultura.

1.6.3 PROCESSO TECNOLÓGICO

As actividades visam criar, inventar, conceber, transformar, modificar, produzir e controlar, para além de as utilizar, produtos ou sistemas.

A concepção e a realização tecnológica necessitam de compreensão e utilização de recursos, diversas estratégias mentais, resolução de problemas, a visualização e o raciocínio.

¹⁵ Adaptado do Currículo Nacional do Ensino Básico de Competências Essenciais página 191-192

1.6.4 CONCEITOS, PRINCÍPIOS E OPERADORES TECNOLÓGICOS

O Campo e o Objecto estabelecem uma articulação muito próxima entre os Métodos/Contextos e os Modos Operativos.

Mobilizam conhecimentos, modos diferentes de interpretação, de pensamento, conhecimento e de técnicas

A compreensão dos principais conceitos e princípios aplicados às técnicas, bem como os operadores tecnológicos elementares, constituem a solução chave da Educação Tecnológica

Todo o objecto, máquina ou sistema tecnológico é constituído por elementos simples, que combinados cumprem uma determinada função específica.

A concepção, construção e utilização de objectos técnicos exige um mínimo de conhecimentos dos operadores técnicos, utilizados na construção de mecanismos ou sistemas.

1.6.5 TEMAS/CONTEÚDOS ABORDADOS NO 7º ANO DE ESCOLARIDADE:

- **Higiene e Segurança no Trabalho:** assumem-se como uma atitude perante a vida e o meio ambiente que nos rodeia - reflectem, por isso, uma “forma de estar”. Envolve todas as disciplinas (transversalidade), sem esquecer o dia-a-dia;

- **Metrologia/Medição:** proporciona a aprendizagem da medição (tempo, temperatura, velocidade, som, corrente eléctrica, ângulos, massa e comprimento), utilizando o instrumento mais adequado a cada medição. (transversalidade com todas as disciplinas);

- **Materiais:** faculta o conhecimento das propriedades dos materiais, ferramentas e máquinas, formas e tipos de materiais, empregando os termos específicos a eles associados. (transversalidade com todas as disciplinas);

- **Acumulação e Transformação de Energias:** Envolve conhecimento sobre os fenómenos da natureza, os diferentes tipos de energia e as suas transformações (transversalidade com História, Ciências Naturais, Ciências físico - químicas e geografia);

- **Estruturas Resistentes:** Implica a observação dos objectos e a verificação da estrutura destes (forma, perfis), apresenta o desempenho correcto e a função para que foram concebidas. (transversalidade com todas as disciplinas);

- **Objecto Técnico:** Envolve o conhecimento da ciência e da técnica, produção de objectos, design e função. (transversalidade com história e Educação Visual);

- **Movimentos e Mecanismos:** Proporciona a compreensão do movimento, transmissão de forças, tipos de movimento (rectilíneo, curvilíneo, oscilatório), operadores mecânicos, transmissão de movimento (engrenagens, rodas de fricção...) (transversalidade com todas as disciplinas);

- **Electricidade:** Compreende o conhecimento dos componentes electrónicos (resistências, condensadores, bobinas, transístores...). (transversalidade com todas as disciplinas);

- **Fabricação/Construção:** Ensina os procedimentos de fabricação – construção (por união, separação, formação...) assim como, a entender a escolha de uma ferramenta dependendo da tarefa que se pretenda realizar. (transversalidade com todas as disciplinas).

Em Portugal, o ensino técnico e tecnológico tem vindo a crescer e tem sido suportado por alguns projectos estruturantes, é de referenciar o Programa Ciência Viva.¹⁶

Este programa foi criado como uma unidade do Ministro da Ciência e Tecnologia em 1996. O seu objectivo era o de apoiar actividades que visavam a educação científica e tecnológica dos jovens, nos ensinos Básico e Secundário.

O Projecto Ciência Viva interveio prioritariamente ao nível das escolas, mobilizando-se para reforçar o ensino das ciências experimentais e para apoiar a comunidade científica e as instituições educativas, no sentido de melhorar a educação científica.

O projecto também promoveu fóruns e encontros sobre ciência e tecnologia e patrocinou publicações científicas. Este também se destacou enquanto recurso ao disponibilizar links¹⁷ com websites de centros científicos e tecnológicos, de museus e ao apoiar a produção de materiais .

1.7 PROBLEMA

No nosso dia-a-dia, o desperdiçar das energias renováveis é uma realidade cada vez mais comprometedoramente relativamente à sustentabilidade do desenvolvimento ambiental.

A energia pode ser bem ou mal aproveitada e conduzir a desperdícios inúteis, daí a importância da informação e de intervenções que actuem a nível da educação, esta faz parte do bem comum. Desta forma, a reflexão no que se refere a este tema está profundamente ligada a diversas áreas: educação tecnológica, cidadania e ciências.

A ideia da Oficina de Energias Renováveis advém da urgente necessidade de sensibilizar os alunos a terem uma consciência ambiental, ocupá-los nos tempos livres com matérias e temas actuais ligadas ao ambiente.

Este local visa “influenciar” os alunos, nas suas convicções, nas suas escolhas e actos ambientais, sendo desnecessário recorrer à autoridade, já que a Oficina aspira ser um local “lúdico” que faculte a aprendizagem, deixando espontaneamente os alunos, nas suas experiências e descobertas.

É indispensável que os alunos tomem consciência ambiental e que se estabeleçam aprendizagens dentro da Oficina.

No decorrer da investigação para o estudo do problema, emergiu uma questão fundamental:

- Poderá uma Oficina de Energias Renováveis implementada na escola e ao dispor dos alunos suscitar interesse pela aprendizagem através a experiência?

Neste sentido pretende-se desenvolver uma investigação, com o objectivo central de saber o interesse de alunos e professores relativamente à importância de conhecer e compreender as fontes de energias renováveis, através a implementação de uma Oficina de Energias Renováveis na escola.

¹⁶ <http://www.earlytechnicaleducation.org/spanien/essumarioport1.htm>

¹⁷ Link: hiperligação

Na verdade a nossa proposta visa uma abordagem de todas as áreas para evidenciar que este tema se encontra subentendido em todos os temas do dia-a-dia.

Partindo da análise e do estudo das concepções alternativas dos alunos no que se refere a esta problemática do uso das energias renováveis, pretende-se propiciar aos alunos situações de aprendizagem contextualizadas, incentivadoras e significativas, sempre ligadas ao contexto, e devidamente planejadas em relação aos conhecimentos, valores e atitudes da população alvo.

A finalidade é a clarificação e interiorização de conceitos e vocabulário pluridisciplinar, com o propósito de conduzir a mudanças conceptuais, valores e atitudes centradas na problemática em questão.

A intenção é que através de um conjunto de métodos interventivos e partindo do Currículo Nacional e da Educação Tecnológica, tendo em conta a tomada de informação, uma prática direcionada para o ambiente e para a sua sustentabilidade no futuro.

Assim, iremos desenvolver a nossa mediação com três turmas (52 alunos) do 7º ano de escolaridade do 3º Ciclo do Ensino Básico da Escola EB2,3 Paulo Quintela e vinte professores de Educação Tecnológica, e contextualizar esta problemática de estudo, mostrando que a convivência e aprendizagem das Energias Renováveis, promove igualmente situações de aprendizagem em todas as áreas.

A acção será desenvolvida em torno de uma lógica interdisciplinar, apreciando sempre as áreas curriculares de maneira a que os alunos interiorizem competências.

1.7.1 OBJECTIVO DO ESTUDO

O estudo direccionou-se em redor de uma problemática relacionada com enigmas vindouros condicionadores do futuro. Esta investigação, assente num conjunto de objectivos a atingir, tem assim como propósito, a tomada de consciência dos problemas que nos cercam e o desenvolver de aptidões para a solução de situações do quotidiano.

Sendo assim, torna-se imprescindível, que o aluno em ambiente de sala de aula e através actividades experimentais, adquira conceitos relacionados com a cidadania, assim como, uma verdadeira aprendizagem consciente, ou seja, tecnológica e ambiental.

Assim, foram planeados os seguintes objectivos para a investigação:

- Beneficiar o ensino da Educação Tecnológica como principal impulsionadora de futuras práticas na utilização de Energias Renováveis;
- Proporcionar actividades experimentais com o objectivo de desenvolver novas práticas de consumo da energia, especialmente das energias renováveis;
- Sensibilizar os alunos para a utilização de energias renováveis;
- Fomentar uma Educação Tecnológica como incitadora fundamental de futuras práticas positivas face aos problemas do quotidiano;
- Favorecer uma aprendizagem consciente e sustentável;
- Estimular conceitos relacionados com a cidadania;
- Propiciar espaços de pesquisa;
- Sensibilizar os alunos para a conservação do ambiente;
- Conduzir os alunos a interiorizarem mudanças conceptuais, valores e atitudes centradas na problemática do uso excessivo de energias;
- Consciencializar os alunos para a importância das Energias Renováveis na sociedade e no ambiente;
- Facultar a aprendizagem através as experiências e descobertas.

2 MÉTODO

Embora nem todos os projectos de pesquisa utilizem o questionário como instrumento de recolha e avaliação de dados, este é muito importante na pesquisa científica, especialmente nas ciências da educação.

Não existe um método - padrão para se formular um questionário.

Porém, existem algumas recomendações, bem como factores a ter em conta relativamente a essa importante tarefa num processo de pesquisa.

Sendo assim, o objecto de pesquisa para o nosso estudo foi a investigação por questionário do tipo fechado.

O questionário do tipo fechado tem na sua construção questões de resposta fechada, permitindo obter respostas que possibilitam a comparação com outros instrumentos de recolha de dados. Este tipo de questionário facilita o tratamento e análise da informação, exigindo menos tempo. Por outro lado a aplicação deste tipo de questionários pode não ser vantajoso, pois facilita a resposta para um sujeito que não saberia ou que poderia ter dificuldade acrescida em responder a uma determinada questão. Os questionários fechados são bastante objectivos e requerem um menor esforço por parte dos sujeitos aos quais é aplicado.

Construir questionários não é, contudo, uma tarefa fácil, mas aplicar algum tempo e esforço na sua construção pode ser um factor favorável no “crescimento” de qualquer investigador.

2.1 AMOSTRA

A aplicação de um questionário permite recolher uma amostra dos conhecimentos, atitudes, valores e comportamentos. Deste modo é importante ter em conta o que se quer e como se vai avaliar, devendo haver rigor na selecção do tipo de questionário a aplicar de modo a aumentar a credibilidade do mesmo.

A amostra deste estudo é constituída por setenta e dois participantes. Desta amostra destacam-se cinquenta e dois alunos de três turmas do 7º ano de escolaridade, da Escola EB2,3 Paulo Quintela em Bragança e vinte professores que se encontram a leccionar a disciplina de Educação Tecnológica.

Inquiridos	Amostra
Alunos	52
Professores	20
Total	72

Tabela 3 Amostra do Estudo

Os inquéritos foram aplicados aos alunos desta escola, já que se pretende que o projecto seja implementado no seio da mesma. Porém, os professores inquiridos não pertenciam na sua totalidade à Escola EB2,3 Paulo Quintela.

A razão pela qual este estudo se centra neste nível de ensino, ou seja, a escolha da amostra desde estudo, deve-se ao facto de no 3º ciclo, existir dificuldade em entender a importância das Energias Renováveis na sociedade e no ambiente, precisamente por não existir um local equipado nas escolas que possam proporcionar a alunos e professores realizar com mais frequência, experiências nesse domínio.

De um modo geral, facilitaria a aprendizagem, diversificando assim a prática pelas experiências, atendendo às características de cada aluno, tendo sempre como base o Currículo Nacional.

2.2 PROCEDIMENTO

O questionário é um instrumento de investigação que visa recolher informações baseando-se, geralmente, na inquirição de um grupo representativo da população em estudo, colocando uma série de questões que abrangem um tema de interesse para os investigadores.

Aquando da decisão sobre os instrumentos a adoptar para a obtenção dos dados, e tendo em consideração a natureza do estudo e a população alvo, optamos pelo questionário uma vez que ele apresenta vantagens.

O questionário fornece de forma clara a informação que se pretende colher de um grupo de pessoas relativamente numeroso e de uma forma rápida.

A selecção do tipo de questionário deve ter em consideração os problemas inerentes ao ambiente onde decorre, ao tempo disponível, ao meio de comunicação, às questões, à influência do entrevistador, à qualidade das respostas, ao seu registo e ao previsível tratamento dos dados.

Utilizamos os questionários, uma vez que pode ser aplicado a um grande número de pessoas e permite que respondam no momento que mais lhe convenha. Garante anonimato e confidencialidade no tratamento de dados.

Na aplicação deste, economiza-se tempo e recursos, tanto humanos como materiais.

Primeiramente, foi realizada uma breve explicação aos sujeitos inquiridos a respeito dos procedimentos do estudo, após os inquiridos terem aceiteado participar, foi posto em prática um questionário, o qual era composto por perguntas relacionadas com as Energias Renováveis e a Implementação de uma Oficina de Energias Renováveis na Escola EB2,3 Paulo Quintela.

É de salientar que nos deslocamos à escola para os alunos poderem responder em ambiente escolar e em sala de aula, disponibilizando o tempo necessário de resposta.

Contrariamente ao método utilizado com os alunos, os professores responderam na generalidade na sala dos professores igualmente sem limite de tempo.

O inquérito foi aplicado e recolhido directamente por nós, evitando assim possíveis extravios na recolha ou que fossem prestadas falsas respostas, o que iria prejudicar a nossa investigação.

Os meios utilizados para entrega dos questionários foi directamente em mão própria, uma vez que a maioria das turmas/alunos/professores intervenientes eram conhecidos.

As actividades desenvolvidas foram para além do contacto directo com os docentes e alunos, a distribuição, explicitação de dúvidas e recolha de dados.

Em alguns casos, principalmente com os alunos foi necessário intervir e explicitar determinadas perguntas, que suscitaram algumas dúvidas.

Assim, com o questionário utilizado para recolha de dados foi possível, através de algumas questões perceber e avaliar o interesse relativamente ao tema a investigar.

No entanto, o método escolhido em algumas questões não foi o mais favorável na análise de dados dos resultados, em algumas questões, é dada a hipótese de escolha de mais do que uma opção, através de uma cruz, não sendo assim possível determinar o grau de importância dada a cada uma delas, podendo considerar as respostas pouco explícitas e suscitar dúvidas na interpretação dos resultados.

(Como por exemplo, no questionário dos alunos, as perguntas 1, 2 e 6, assim como no questionário dos professores, a pergunta 3).

3 RESULTADOS

3.1 PARTE I – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS

Com este estudo pretendeu-se sondar a opinião dos alunos sobre a criação de uma Oficina de Energias Renováveis no seio da escola para facilitar a aprendizagem e dar oportunidade de realizar experiências.

O questionário encontra-se estruturado em sete tópicos, assim, este incidiu inicialmente sobre as ocupações dos tempos livres, seguindo-se dos conteúdos mais apreciados da disciplina de Educação Tecnológica, a preferência pelas aulas práticas ou teóricas, a quantidade de energias conhecidas, assim como, o seu grau de interesse relativamente à implementação de uma Oficina de Energias renováveis na escola como espaço de lazer e de aprendizagem.

A metodologia de trabalho consistiu na análise de inquéritos preenchidos por uma amostra de 52 alunos que frequentam o 7ºano de escolaridade.

Após o tratamento estatístico dos resultados apresentam-se a seguir os gráficos obtidos.

Gráfico 1: Entre as seguintes alternativas, quais as que fazem parte dos teus momentos de lazer?

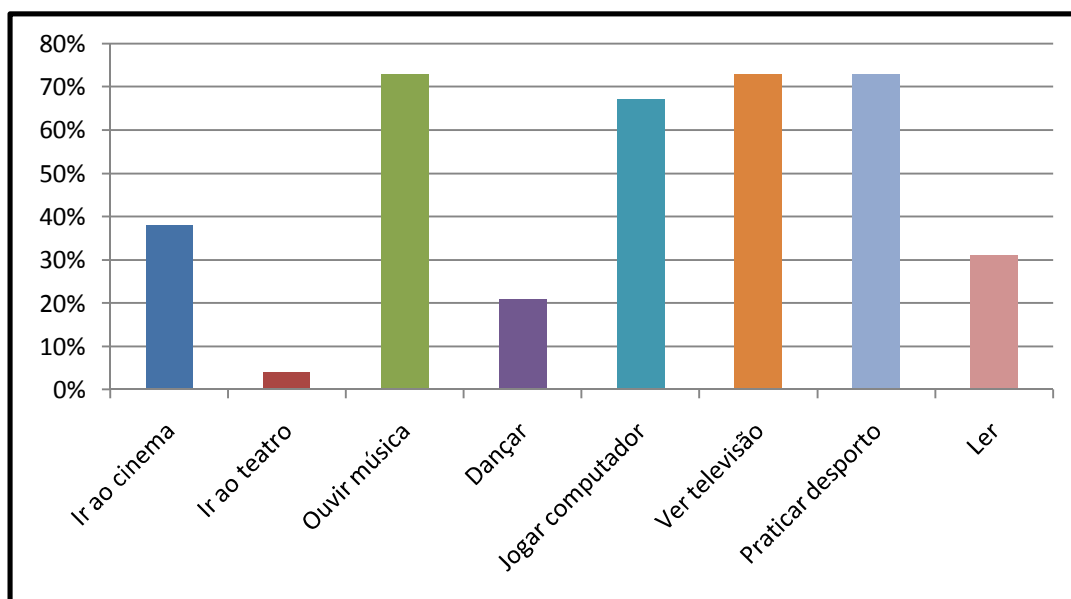


Ilustração 3 Momentos de lazer preferidos dos alunos

Gráfico 2: Escolhe os conteúdos que mais gostas em educação tecnológica?

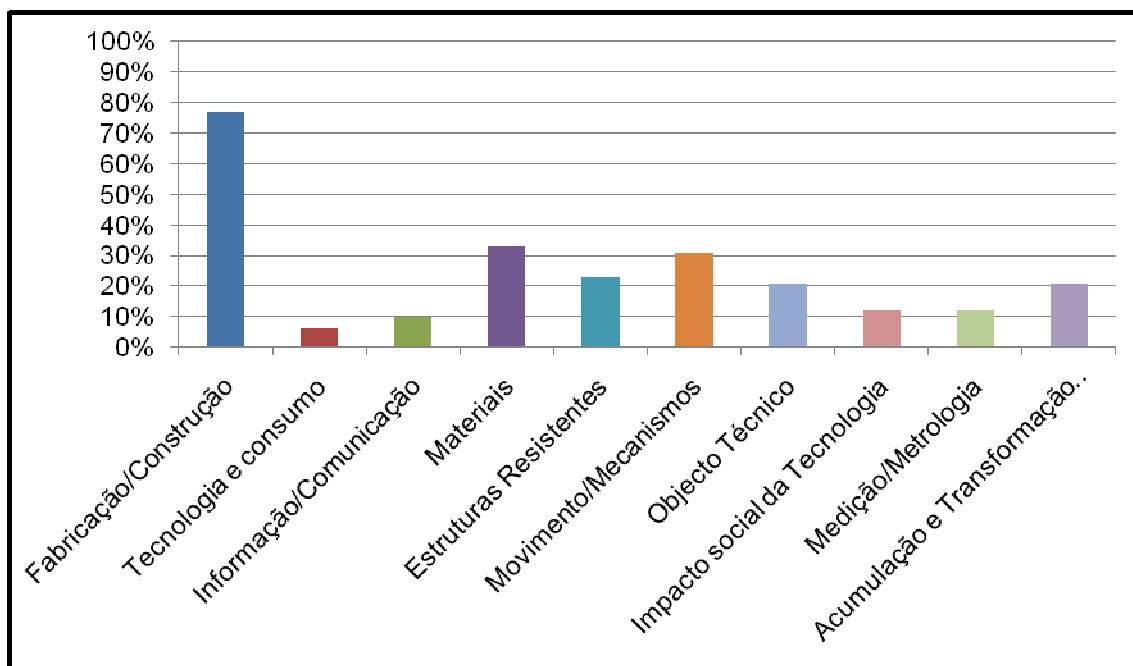


Ilustração 4 Conteúdos preferidos em Educação Tecnológica pelos alunos

Gráfico 3: Destes conteúdos de Educação Tecnológica qual a parte que mais aprecias?

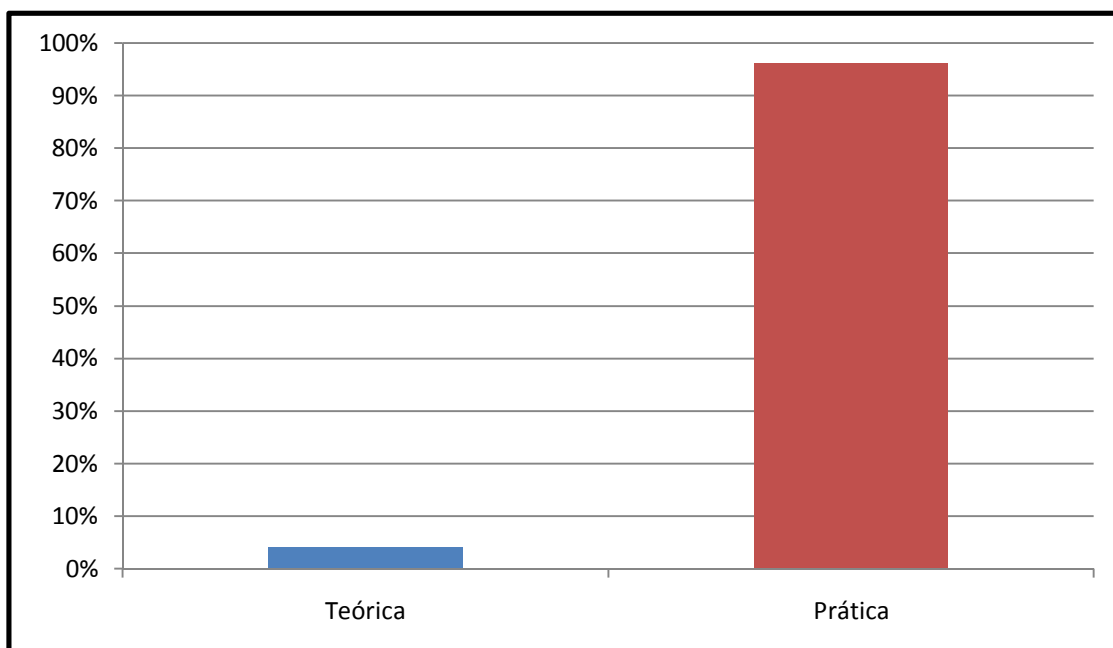


Ilustração 5 Preferências pelas aulas teóricas ou práticas

Gráfico 4: Já alguma vez fizeste experiências práticas com energias renováveis?

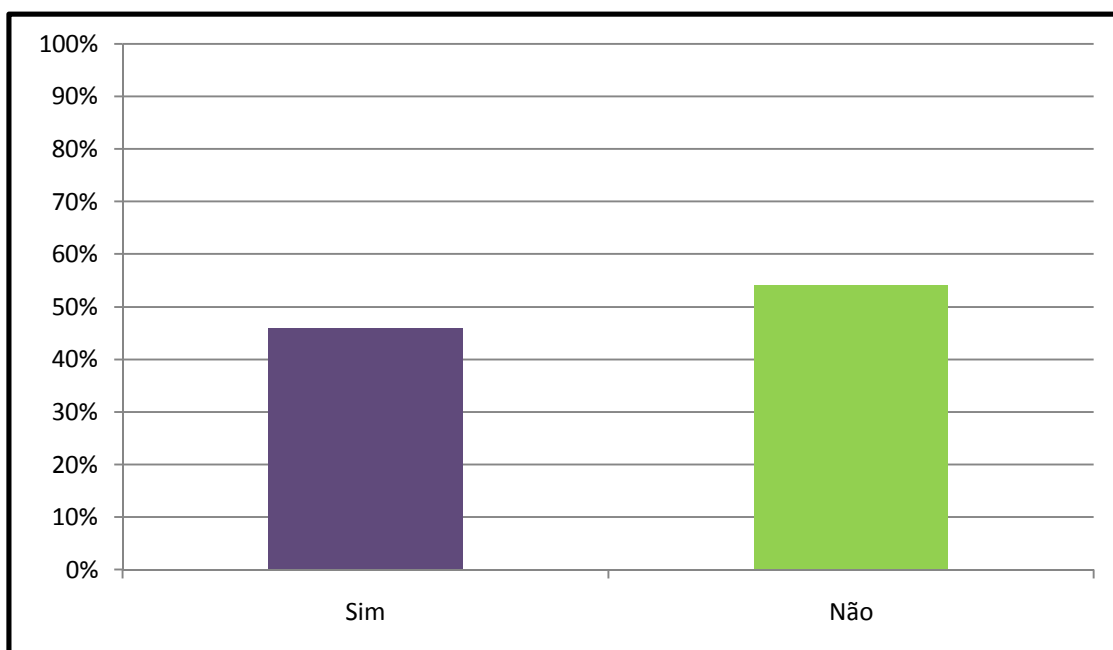


Ilustração 6 Realização de experiências práticas em Educação Tecnológica

Gráfico 5: Durante as aulas de Educação Tecnológica, abordaste temas sobre o ambiente, nomeadamente sobre as Energias Renováveis?

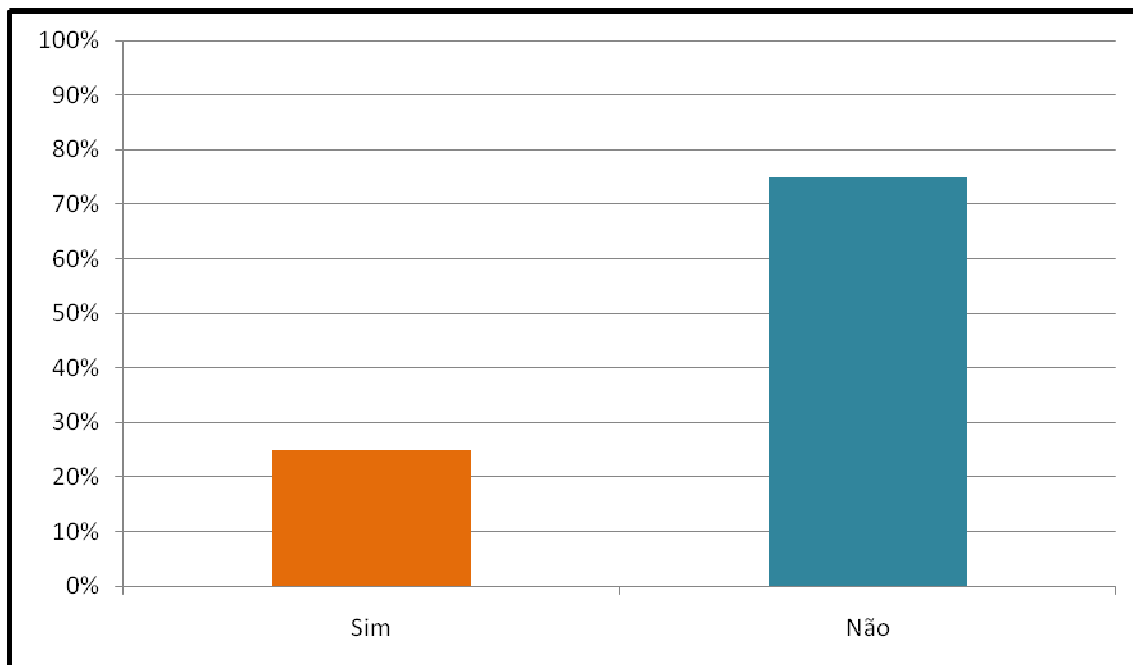


Ilustração 7 Abordagem do tema das Energias Renováveis nas aulas de Educação Tecnológica

Gráfico 6- Das seguintes energias, assinala as que conheces:

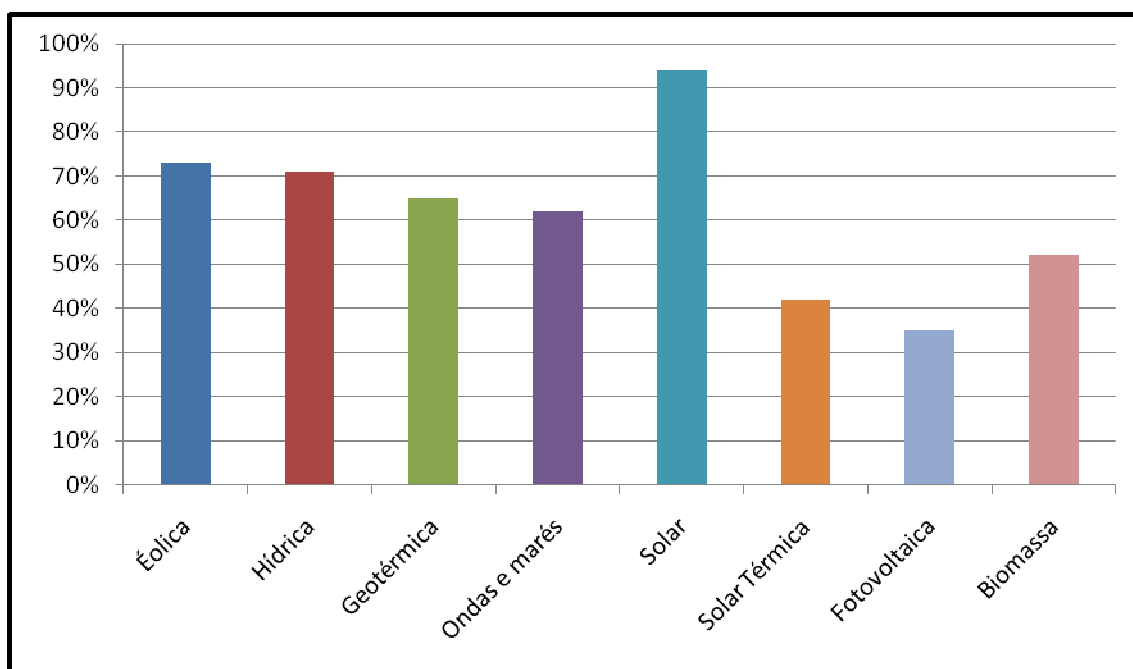


Ilustração 8 Energias que os alunos conhecem

Gráfico 7- Estarias interessado(a), em participar numa oficina de energias renováveis que proporcionasse a realização de experiências?

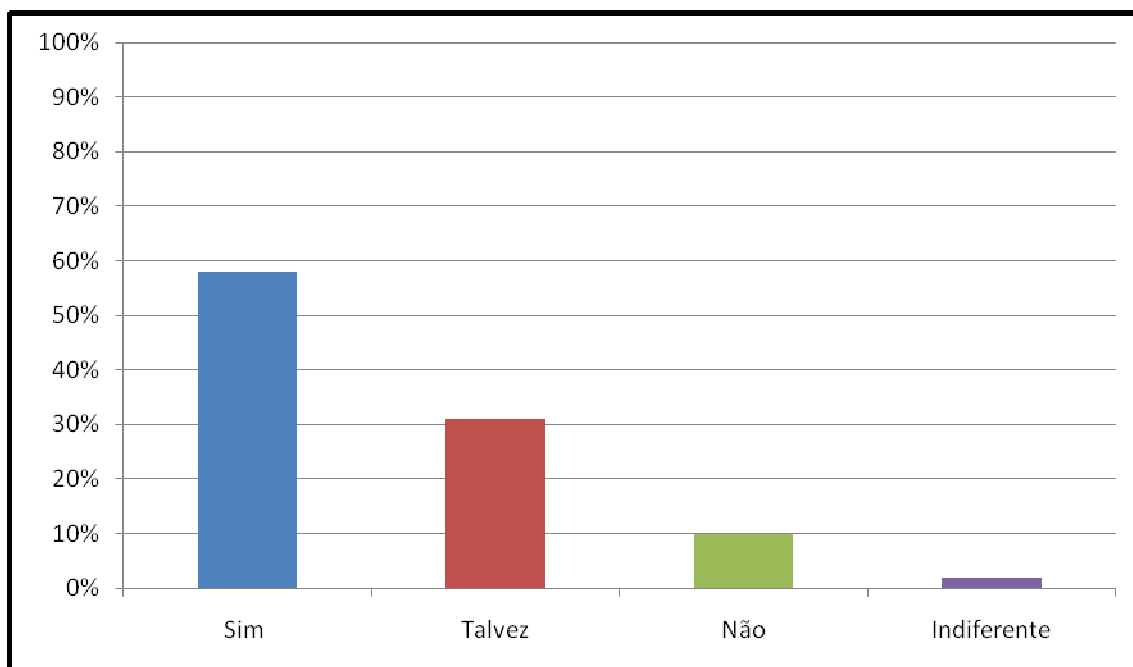


Ilustração 9 Interesse em participar numa Oficina de Energias Renováveis

3.2 PARTE II – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES

Com este estudo pretendeu-se sondar a opinião dos professores sobre a criação de uma Oficina de Energias Renováveis no seio da escola para proporcionar a realização da experiência e investigação na área da docência.

O questionário encontra-se estruturado em oito tópicos, assim, este incidiu inicialmente sobre as habilitações literárias dos professores, o curso, tempo de serviço na área da Educação Tecnológica, seguindo-se dos conteúdos mais leccionados na disciplina de Educação Tecnológica, a frequência de aulas práticas, a incidência de aulas práticas com os alunos, a opinião acerca do domínio das Energias Renováveis, as condições das salas de ET e finalmente a quantidade de energias conhecidas, assim como, o grau de interesse relativamente à implementação de uma Oficina de Energias renováveis.

No entanto, apesar de o questionário estar estruturado em oito tópicos, serão apresentados nove gráficos. O gráfico restante corresponde ao gráfico dos cursos pertencente à primeira pergunta do questionário, dando assim, um total de nove gráficos.

A metodologia de trabalho consistiu na análise de inquéritos preenchidos por uma amostra de 20 professores que leccionam a disciplina de Educação Tecnológica.

Após o tratamento estatístico dos resultados apresentam-se a seguir os gráficos obtidos.

Gráfico1: Quais são as suas habilitações literárias?

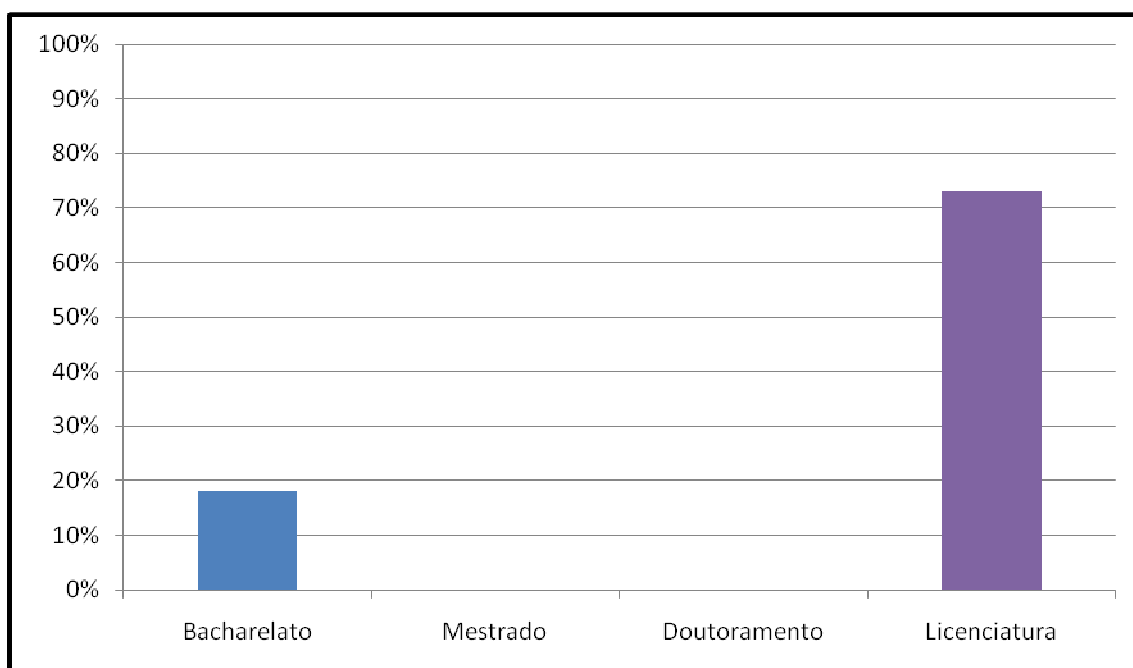


Ilustração 10 Habilitações literárias dos professores que leccionam Educação Tecnológica

Gráfico 2: Indique o Curso?

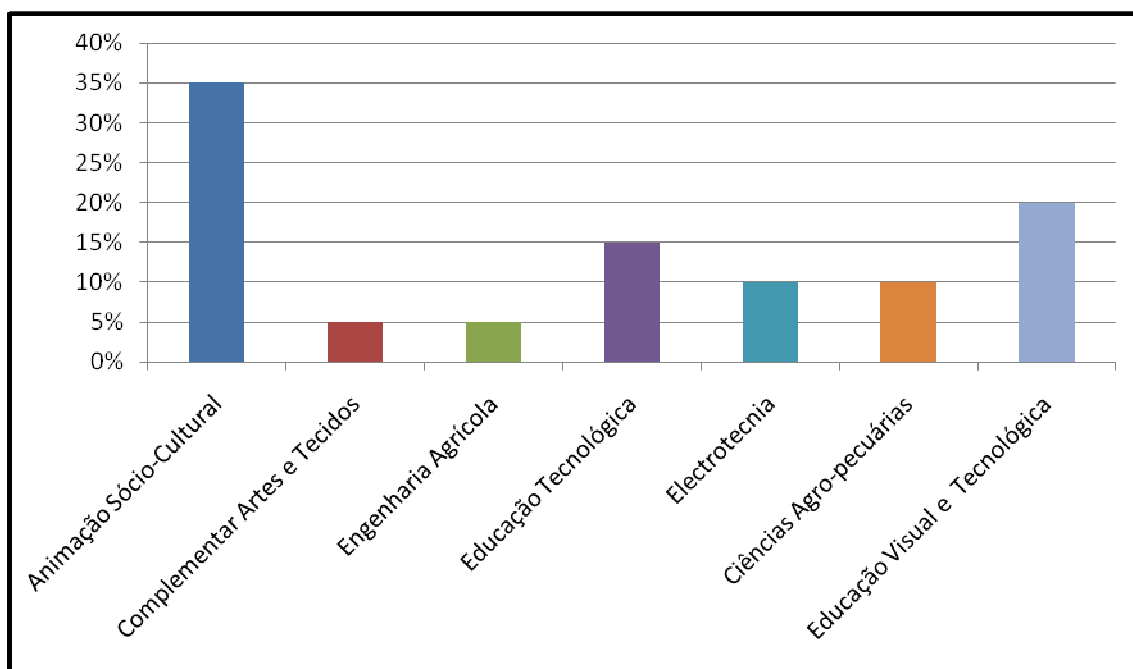


Ilustração 11 Formação inicial dos professores de Educação Tecnológica

Gráfico 3: Há quantos anos lecciona Educação Tecnológica?

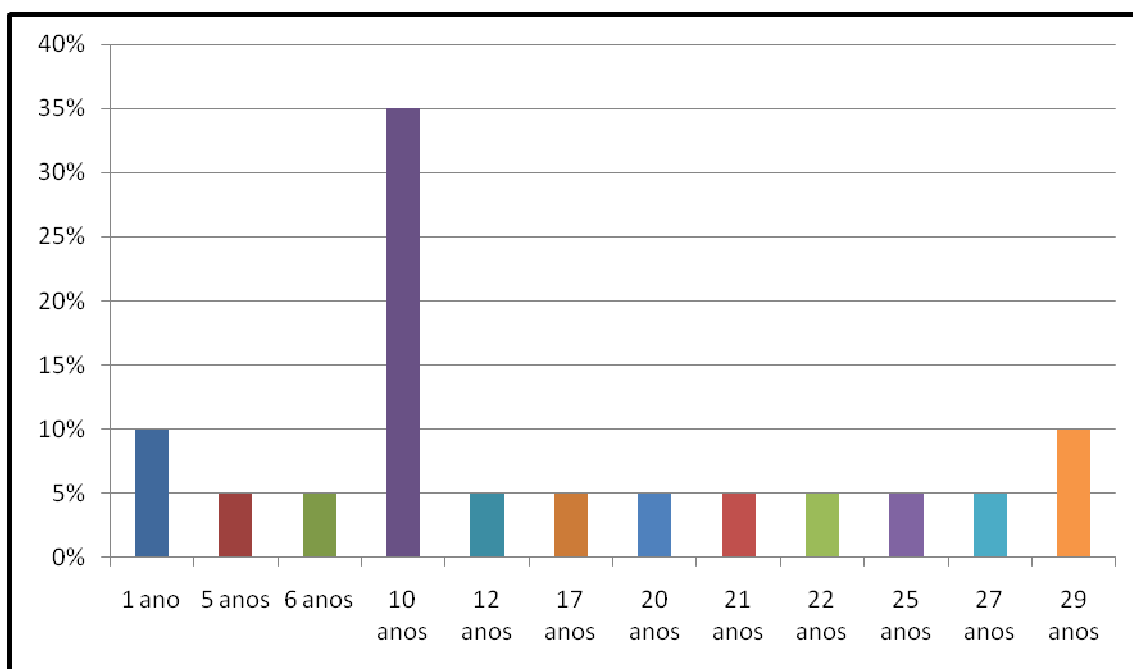


Ilustração 12 Anos de ensino da Educação Tecnológica

Gráfico 4: Dos conteúdos abaixo citados quais os que lecciona com mais regularidade?

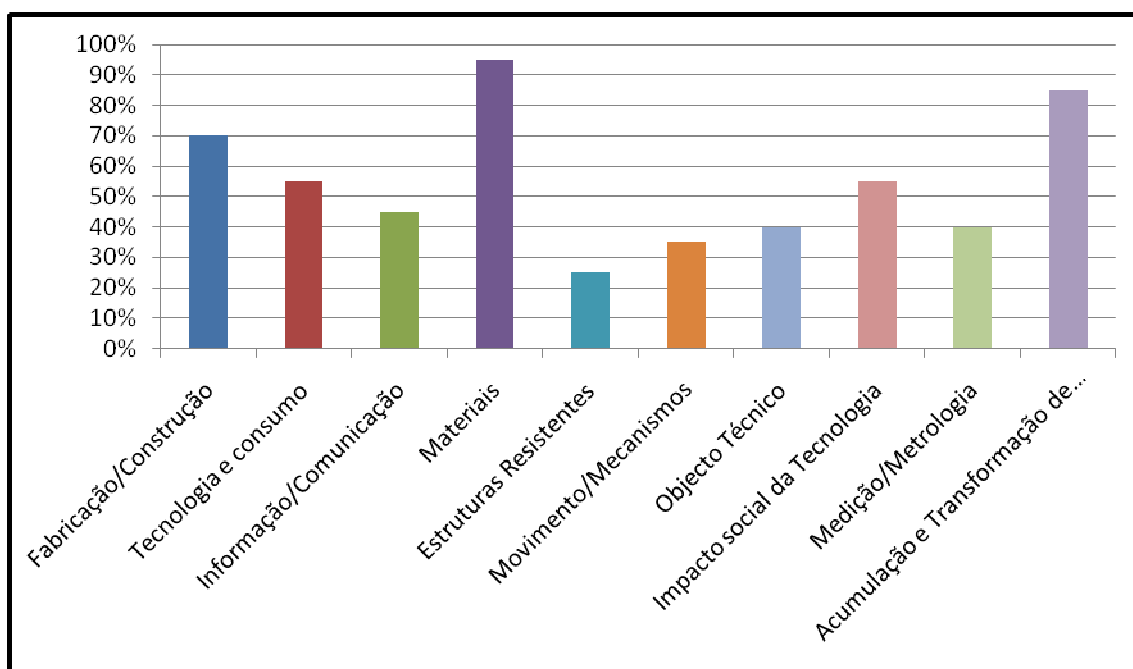


Ilustração 13 Conteúdos leccionados com mais regularidade

Gráfico 5: Costuma fazer experiências práticas durante as aulas de educação tecnológica?

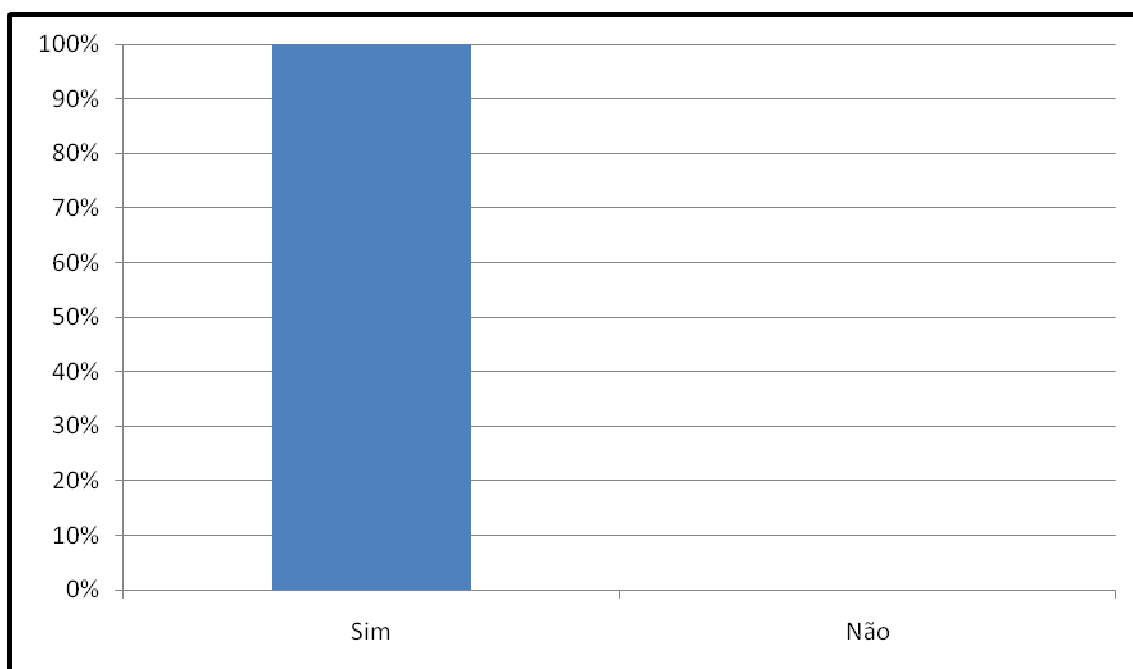


Ilustração 14 Recorrência a experiências práticas em Educação Tecnológica

Gráfico 6: Indique a porcentagem da incidência de aulas práticas com os alunos?

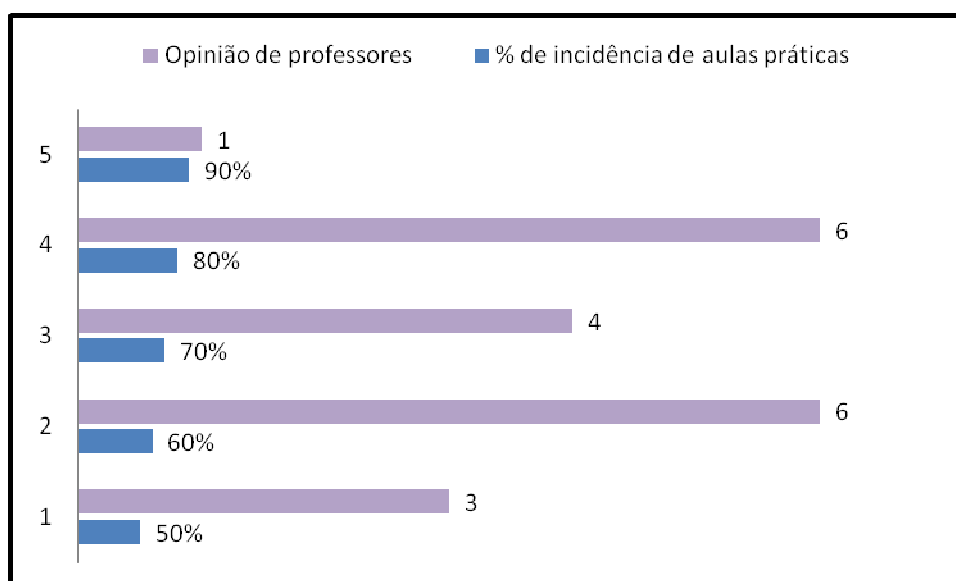


Ilustração 15 Incidência de aulas práticas em Educação Tecnológica

Gráfico 7: Qual a sua opinião acerca do ensino do domínio das Energias Renováveis?

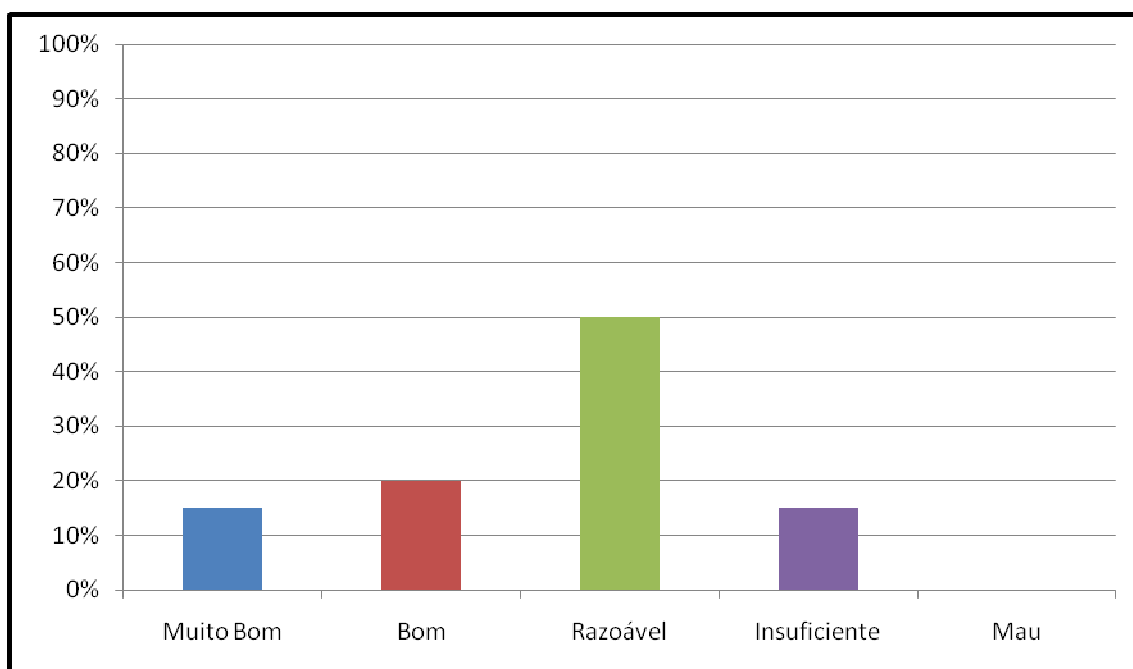


Ilustração 16 Opinião dos professores acerca do ensino do domínio das Energias Renováveis

Gráfico 8: A sua escola tem condições e materiais que permita a realização/experimentação dentro da sala de aula de Educação Tecnológica?

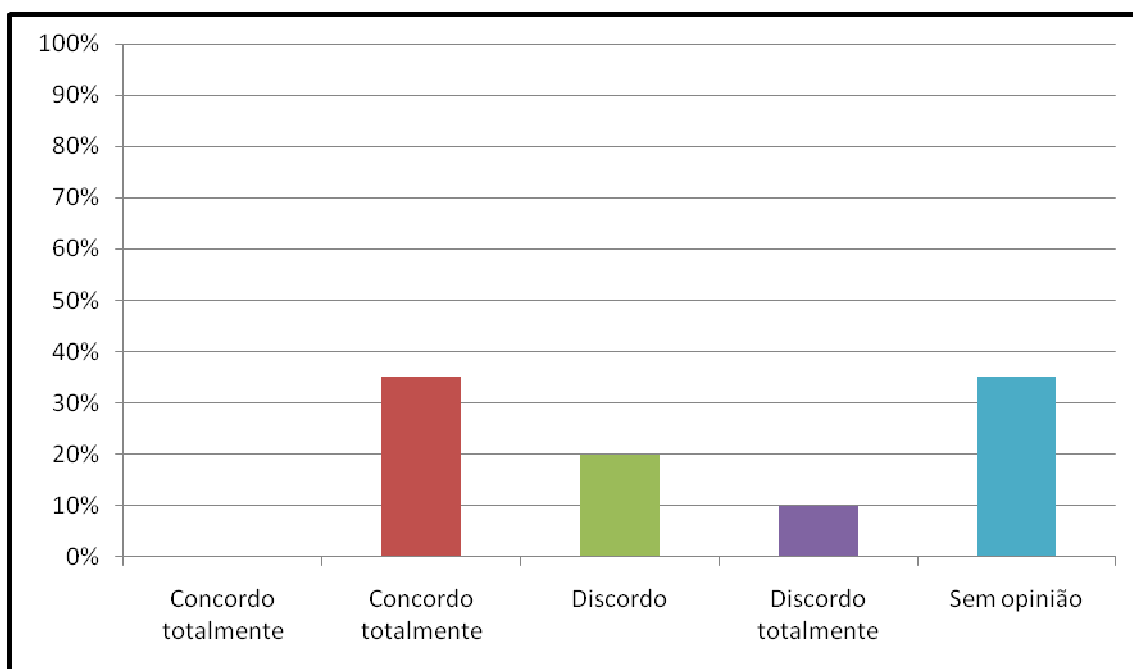


Ilustração 17 Condições e materiais para a realização de experimentações

Gráfico 9: Estaria interessado(a), em participar numa oficina de energias renováveis para proporcionar a realização de experiência dos alunos e investigação na área da docência?

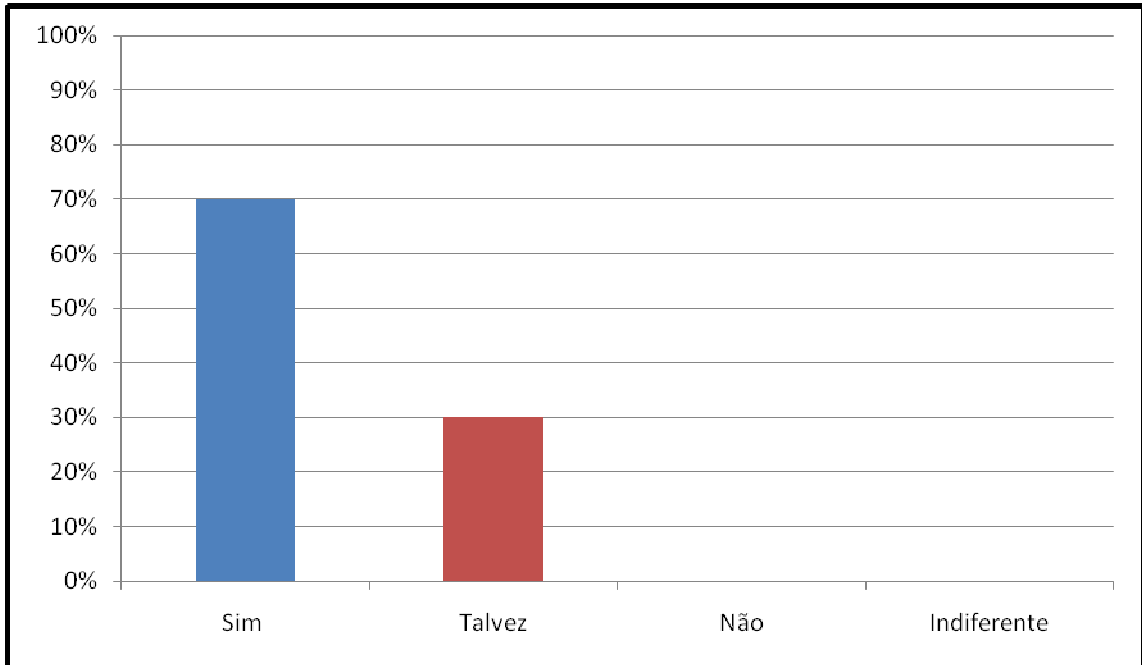


Ilustração 18 Interesse em participar numa Oficina de Energias Renováveis

4 DISCUSSÃO

Neste capítulo serão apresentados e discutidos os principais resultados desta investigação. Assim, tendo presente a revisão bibliográfica e com base nos dados recolhidos, nomeadamente os inquéritos.

Procurou-se avaliar numa primeira parte avaliar o interesse dos alunos, em participar numa oficina de Energias Renováveis, com intuito de valorizar o conteúdo das Energias no domínio da acumulação e transformação de energia e facilitar a aprendizagem dos alunos perante a problemática dos recursos naturais através da utilização a experimentação.

Numa segunda parte, procurou-se avaliar o interesse e a valorização do conteúdo das Energias no domínio da acumulação e transformação de energia em Educação Tecnológica.

Espera-se, com esta discussão, compreender mais precisamente o interesse que alunos e professores têm sobre a implementação de uma Oficina de Energias Renováveis na escola como forma de aprendizagem e de experiências.

Na primeira parte, referente aos questionários dos alunos, podemos verificar no **Gráfico 1**, que os alunos na sua grande maioria (73%), gostam de ocupar os seus tempos livres a ver televisão, ouvir música e praticar desporto. É de realçar, que curiosamente, somente 35 alunos responderam preferir jogar computadores, seria de esperar um número mais elevado já que nos dias de hoje a maioria dos jovens passam demasiadas horas em frente ao computador a jogar. Os restantes resultados, não distam muito uns dos outros, tendo respondido 38% gostar de ir ao cinema, 31% gostar de ocupar o tempo livre a ler e finalmente com obtenção de resultados mais baixos, somente 21% gosta de dançar e 4% afirma gostar de ir ao teatro.

No **gráfico 2**, dos conteúdos citados no questionário, destaca-se evidentemente a preferência dos alunos pelo conteúdo da Fabricação/construção com uma significativa percentagem de respostas de 77%. O conteúdo menos apreciado foi sem dúvida (6%) o de Tecnologia e consumo. Dos restantes conteúdos não se evidencia disparidade entre os resultados obtidos, tendo por ordem decrescente manifestado 33% gostar do conteúdo dos Materiais, 31% Movimentos e mecanismos, 23% Estruturas resistentes e 21% o conteúdo do Objecto técnico. Dentro dos conteúdos menos apreciados pelos alunos, regista-se a Informação/comunicação (10%), Medição e metrologia (12%), Impacto social e tecnologia (12%). É de registar, que atendendo ao tema do nosso estudo, somente 11 alunos demonstraram apreciar o conteúdo da Acumulação e transformação de energia.

Na questão seguinte, **gráfico 3**, os alunos manifestaram claramente e sem deixar provas de dúvidas o gosto pelas aulas práticas, podendo destacar assim, a preferência pela experimentação e manuseamento de materiais. É de realçar, que 4% dos alunos manifestaram preferir as aulas teóricas durante as aulas de Educação Tecnológica.

Os resultados verificados no **gráfico 4**, apontam que a maioria dos alunos, ou seja 54%, afirma já ter realizado experiências ligadas às energias renováveis, os restantes 46% destacam terem realizado menos experiências.

Verificando o **gráfico 5**, 14 alunos afirmam nunca ter abordado o conteúdo/tema das energias renováveis durante as aulas, o que suscita algumas dúvidas quanto às respostas obtidas, contrariamente aos restantes 38 alunos que afirmam o contrário.

Destaca-se pela sua percentagem no **gráfico 6**, indubitavelmente, que a energia mais conhecida pelos alunos é a energia solar (94%). Este gráfico, mostra que na sua maioria os alunos conhecem mais do que uma energia, embora não saibam explicá-las. Curiosamente, 42% afirma não conhecer a energia solar térmica e 35% a fotovoltaica, igualmente ligadas à energia solar.

Finalmente, na última pergunta **gráfico 7**, manifesta-se claramente pela parte dos alunos o interesse na criação de uma Oficina de Energias Renováveis no seio da escola com 58% de respostas positivas.

No entanto, 31% talvez deseje participar numa oficina, enquanto 2% se mostram claramente indiferentes e 10% afirmam não desejar participar nesse projecto.

Apesar de a maioria não ser muito significativa, 30 alunos demonstraram interesse em participar na oficina de energias renováveis, realizando experiências como forma de aprendizagem.

Numa segunda parte, analisando os questionários dos professores **gráfico 1, (Ilustração 10)**, constata-se que a maior parte dos docentes inquiridos (73%) têm licenciatura. É evidente o resultado nulo (0%) no que diz respeito a Mestrados e Doutoramentos. Apenas 4 professores têm Bacharelato.

Relativamente a esta questão **gráfico 2 (Ilustração 11)**, verificamos que apenas 3 professores têm como formação inicial Licenciatura em Educação Tecnológica. Verifica-se que a disciplina de Educação Tecnológica, é leccionada por um vasto leque de professores com outras formações do que a Educação Tecnológica. Percebemos, que o grupo com mais professores que lecciona a disciplina são de animação sociocultural (35%). Sendo também leccionada por 5% de Complementar de artes e tecidos, 5% de engenheiros agrícolas e finalmente 10% de professores formados em ciências agropecuárias e Electrotecnia. Neste gráfico, destaca-se também, 20% de professores de EVT (Educação Visual e Tecnológica) a leccionar esta disciplina.

O **gráfico 3 (Ilustração 12)**, reflecte que a maioria dos professores inquiridos (35%), lecciona ET (Educação Tecnológica) há mais de 10 anos, seguindo-se 10% que leccionam há 29 anos e outros 10% que leccionam há unicamente 1 ano. Nos restantes, as percentagens estão equilibradas, não verificando grandes discrepâncias de resultados.

Contrariamente à resposta dos alunos sobre o conteúdo mais apreciado, no **gráfico 4 (Ilustração 13)**, verifica-se que o segundo conteúdo mais leccionado pelos professores de Educação Tecnológica é o da acumulação e transformação de energias, sendo o primeiro o dos Materiais (95%). Os restantes conteúdos, observando o gráfico, verifica-se que são leccionados na mesma proporção, não registando disparidades de resultados. É de destacar ainda que o terceiro conteúdo leccionado é o da Fabricação/construção, sendo este o conteúdo predilecto dos alunos (77%). O conteúdo menos abordado pelos professores é sem dúvida o das Estruturas resistentes (25%).

Analisando o **gráfico 5 (Ilustração 14)**, é notório o uso de experiências práticas durante as aulas, já que obtivemos 100% de resposta positivas, afirmando, sem dúvida alguma que costumam fazer experiências práticas durante as aulas de ET, mostrando dar importância à aprendizagem pelas experiências, podendo considerar um método de aprendizagem produtivo e eficaz.

Verificando o gráfico seguinte **gráfico 6 (Ilustração 15)**, concluímos claramente, que 90% dos professores favorece evidentemente as aulas práticas em ET, não se registrando disparidade entre os resultados obtidos, estando a incidência de aulas práticas equilibradas, conforme podemos verificar no gráfico. Podendo dizer que este gráfico poderá ser dividido em duas partes, primeiro: a maioria dos professores 90% e 80% favorece totalmente as aulas práticas, e segundo: os restantes conjuntamente partilham dessa opinião mas com incidência menor, apesar de favorável 50%, 60% e 70%.

Acerca do domínio do ensino das energias renováveis, verificamos no **gráfico 7 (Ilustração 16)**, que 0% dos inquiridos considera o ensino desse domínio Mau e 50% considera que é razoável. Somente 20% considera que é Bom contrariamente a 15% que afirma ser Muito bom e outros 15% afirmam ser insuficiente.

No **gráfico 8 (Ilustração 17)**, é-nos apresentada a opinião dos professores acerca das condições que a escola oferece e dos materiais que disponibiliza para a realização/experimentação. Assim, 0% consideram que concordam totalmente, da mesma forma que outros 35% não têm opinião sobre este assunto.

No entanto, 20% referem que não há condições e uma minoria de 2 professores discorda totalmente.

Finalmente, este último gráfico, **gráfico 9 (Ilustração 18)**, reflecte o interesse dos professores (70%), em participar numa oficina de energias renováveis para proporcionar a realização de experiências dos alunos e investigação na área da docência. Enquanto, apenas 30% ficam pela dúvida, verificou-se 0% de respostas nula nas variáveis não e indiferente. O que nos permite avaliar como favorável estes resultados.

O objectivo do presente trabalho foi a investigação, por meio de questionários aplicados a alunos e professores.

Foram utilizados os questionários no intuito de analisar o grau de valorização e interesse no conteúdo da acumulação e transformação de energia e posteriormente na participação de uma Oficina de Energias Renováveis no seio da escola.

A análise dos resultados obtidos, indicou evidências de o estudo ser viável uma vez que os resultados obtidos nas últimas perguntas e nos dois questionários se mostraram favoráveis à criação de uma Oficina de Energias Renováveis.

Porém, alguns resultados não podem ser considerados totalmente viáveis já que em algumas questões, os inquiridos não foram limitados nas opções de resposta, podendo escolher mais do que uma opção.

No entanto, o estudo por percentagem permitiu visualizar e analisar os resultados obtidos, não totalmente de uma forma mais precisa mas permite deduzir que na realidade, a criação da Oficina tem resultados propícios à sua execução.

4.1 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

Finalmente, os resultados obtidos através os inquéritos, possivelmente tenham despertado mais dúvidas do que conclusões, porém pensamos que de qualquer forma, tenham contribuído para o desenvolvimento de futuras investigações, tal como:

Investigação sobre a criação de uma Oficina de Energias Renováveis no 1º e 2ºCiclo no intuito de comparar resultados.

Após o estudo aqui apresentado, apontamos para um maior interesse e preocupação pelas energias renováveis como fonte de vida e a sua grandiosa importância para o nosso Planeta.

Contudo, permanecemos com a expectativa de que, em termos de mudanças de valores e atitudes e de consciência, se transmita e incrementa mais respeito pelo meio ambiente.

Esse respeito deverá ser transmitido não só através da disciplina de Educação Tecnológica mas igualmente através de outras áreas disciplinares, já que a educação para sustentabilidade é sem dúvida da responsabilidade de todos nós.

4.2 PROJECTO PARA A CRIAÇÃO DE UMA OFICINA DE ENERGIAS RENOVÁVEIS

Na direcção de uma verdadeira Educação tecnológica e ambiental, propomo-nos à concretização deste projecto “Oficina de Energias Renováveis no 3ºCiclo do Ensino Básico”. Inserida num contexto escolar, a intervenção pedagógica visa a consciencialização dos alunos para os problemas locais e as suas consequências no ambiente.

A finalidade deste estudo é estimular a sensibilização, compreensão e reflexão crítica, sem pretender estabelecer códigos de conduta, mas sim propondo ideias, sugestões com uma criação de uma Oficina de Energias Renováveis na escola. Nesta, os alunos terão a oportunidade de aprender experimentando, relacionando-se e compreendendo de perto e com outros olhos a importância e o funcionamento das energias renováveis nas nossas vidas.

Desta forma, propomos uma intervenção pedagógica que visa implementar uma Oficina de Energias Renováveis na escola EB2,3 Paulo Quintela que aponte contribuir para a criação de uma consciência energética nos alunos, centrada à volta dos problemas ambientais e facultar actividades experimentais com energias como forma de aprendizagem.

Todo este projecto visa o desenvolvimento do sentido crítico, da consciência da interdependência pessoal e o valor da solidariedade e, em simultâneo, contribuir para reforçar a componente ética dos comportamentos dos alunos (**Cavaco, 1992**).

A nossa intervenção pedagógica foi reflectida para proporcionar aos alunos um local na escola, de porta aberta onde possam uma vez por semana e durante a tarde livre da escola (quarta-feira), situarem-se a nível dos problemas ambientais, procurando a aquisição de atitudes, condutas e conceitos necessários para a clarificação de valores (**Giordan e Souchon, 1997**) e participar em actividades (experiências, construções, visualizações de filmes, reportagens, participação em semanas temáticas, palestras...).

Desta forma, tentamos assumir uma postura de orientadores ao longo desta intervenção pedagógica, na procura do despontar do interesse pelas questões relacionadas com o ambiente, numa função activa e colectiva, na procura de conhecimentos/experiências e na resolução de problemas. Trata-se de sensibilizar e formar os alunos, para a necessidade de sentirem a importância de um mundo sustentável. Tudo num processo interdisciplinar de uma cidadania consciente e conhecedora do ambiente tanto nos seus aspectos naturais como nos que são construídos e alterados pelo homem (**Uzzel e al., 1998**).

O projecto surge a pensar nas dificuldades sentidas pelos alunos a entenderem o aproveitamento de Energias Renováveis e o funcionamento das novas tecnologias.

Visa primeiramente, estimular o interesse dos alunos sobre a utilização das energias, ocupá-los durante a tarde livre, com experiências interessantes e benéficas para a aprendizagem dos conteúdos ligados à energia.

Mas visa também a melhoria da qualidade de ensino pela descoberta, as experiências e a liberdade, numa oficina proporcionando a aprendizagem.

Porém, aponta de igual modo para o desenvolvimento e implementação de abordagens inovadoras incluindo o recurso às tecnologias e práticas de experimentação activa participada.

A evolução da realidade tecnológica actual exige a utilização de novos materiais e equipamentos pedagógicos que permita uma permanente e eficaz actualização de conhecimentos aptidões e competências chave dos alunos.

A escassez dos recursos naturais e o aumento da poluição atmosférica, conduzem à necessidade de sensibilizar as populações a poupar e adoptar recursos energéticos diferentes dos tradicionais.

Cada vez mais os instrumentos e equipamentos que utilizamos necessitam de um conhecimento prévio para a sua utilização em segurança e recorrem a informações dadas em tempo real, utilizando sensores e transdutores, que nos permitam aceder através de visores às informações de que necessitamos.

Este estudo, baseado na análise das concepções alternativas dos alunos, e nas mudanças conceptuais num futuro próximo, procura a capacidade e motivação dos alunos para se envolverem na investigação, na resolução de problemas, nas tomadas de decisões e na realização de acções concretas que, ao garantir uma qualidade do ambiente da comunidade e escolar, irão garantir uma maior qualidade de vida.

É necessário, que possamos tirar o máximo partido dos conhecimentos dos nossos alunos acerca dos variados temas que a educação tecnológica engloba.

Também se torna indispensável saber tirar partido das inúmeras aplicações práticas de invenções, descobertas e instrumentos, como tal, a aplicação de inquéritos por questionários pode revelar-se como um instrumento muito útil na obtenção de dados acerca do conhecimento dos nossos alunos.

As actividades previstas serão desenvolvidas na oficina de energias renováveis, dentro dos conteúdos da Educação Tecnológica, funcionando em simultâneo como apoio ao desenvolvimento dos currículos das várias disciplinas como as ciências, entre outras.

Deste modo percorrer um conjunto de conceitos que se interligam com os currículos e mostrem a transdisciplinaridade dos mesmos, contribuirão para uma melhor consolidação dos conhecimentos e competências transmitidas nas escolas e a utilizar ao longo da vida.

4.3 A OFICINA DE ENERGIAS RENOVÁVEIS COMO ESPAÇO DE EXPERIÊNCIAS

A implementação da Oficina de Energias Renováveis tem como finalidade não só, ir ao encontro das exigências do currículo, mas também estimular, apoiar o ensino sobre o tema da energia, como actividade extracurricular, ajudar os professores a desenvolverem nos seus alunos a consciência de que se deve poupar energia, assim como, o que significa o consumo de energia e a importância da energia renovável.

A Oficina pretende também encorajar os alunos a influenciarem o seu ambiente mais próximo, como a família e a comunidade local.

Nesta será apresentado um conjunto de recursos em linha para o ensino e aprendizagem completa. Também pretende incentivar professores de diferentes disciplinas a envolverem-se neste projecto.

A abordagem transversal é necessária para permitir aos alunos relacionarem os tópicos das energias renováveis à vida quotidiana e assim contribuir para um melhoramento do ambiente.

Pretende-se que seja um lugar onde o aluno pode ter ao seu alcance, os mais variados equipamentos de energias renováveis, onde poderá vê-los, tocá-los e mais que isso, entender o seu funcionamento e a sua importância, tudo isso numa linguagem muito simples e acessível.

Esse mesmo lugar poderá proporcionar também o contacto com a natureza, poder apreciar a sua exuberância e principalmente passar a entendê-la melhor, seus ciclos, seu funcionamento e sua importância para a nossa qualidade de vida, para a nossa saúde e alegria.

A Oficina de Aprendizagem de Energias Renováveis proporciona a demonstração na prática de algumas experiências com uso de energias renováveis e novas tecnologias, promovendo a consciencialização para o uso responsável de energia e respeito do meio ambiente.

Nesta Oficina pretendemos demonstrar as mais variadas tecnologias e especialmente equipamentos de geração solar fotovoltaicos, eólico e hídrico e solar térmico e proporcionar aos alunos a aprendizagem através as experiências.

Neste espaço físico pretende também, dar a oportunidade aos alunos de poder assistir a palestras e dicas sobre a poupança de energias assim como a participação em workshops experimentais.

Nesta Oficina, pretendemos promover temas relacionados com a Energia, no sentido de uma maior reflexão sobre o assunto, na procura de soluções para as questões ambientais que se colocam actualmente em relação ao consumo energético, no contexto do Desenvolvimento Sustentável.

Em suma, um dos principais objectivos é prevenir para a necessidade de se modificarem comportamentos, no que respeita ao actual consumo energético e às suas repercussões para o ambiente e para a qualidade de vida das populações, assim como, inovar e desenvolver as futuras gerações, no âmbito de promover as novas tecnologias, nomeadamente as energias renováveis.

4.4 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA ONDE SERÁ IMPLEMENTADA A OFICINA

A Escola E.B. 2/3 Paulo Quintela é a sede do Agrupamento vertical com o mesmo nome, está situada numa zona com forte incidência de serviços públicos, em frente esta o quartel da Guarda Nacional Republicana, próximo estão os Bombeiros Voluntários de Bragança, o ISLA, a Câmara Municipal de Bragança, a Policia de Segurança Publica, o Mercado Municipal, e a zona desportiva de Bragança.

O corpo docente é constituído por 127 docentes repartidos do seguinte modo: 1.º Ciclo 37 professores; Educação Especial 5 professores; 2.º Ciclo 46 professores; 3.º Ciclo 32 professores e 7 Educadores de Infância.

Os dias de hoje apresentam-nos uma grande variedade de suportes de Informação. Conscientes desta realidade, tem-se prestado especial atenção à aquisição de equipamentos que permitam explorar os mais diversos suportes. Assim, a Escola sede de Agrupamento dispõe, hoje, de recursos materiais que permitem explorar suportes áudio, vídeo, multimédia e escritos, que podem proporcionar grande diversidade de estratégias.

Todo os blocos estão equipados com um módulo composto por televisão e vídeo. De assinalar ainda a existência de 8 salas equipadas com quadros interactivos fixos com o respectivo videoprojector. Existe um retroprojector por sala de aula, todas estão equipadas com computador ligado em rede e à Internet, permitindo realizar os sumários digitalmente e aceder em tempo útil a conteúdos de plataforma moodle¹⁸ da escola, à Internet ou outros.

Os meios informáticos estão disponíveis em todos os pontos da escola, incluindo pontos de Internet sem fio para toda a escola. À disposição da comunidade escolar, em especial dos alunos, existem três salas com equipamento de informática, incluindo uma sala específica (TIC), num total de 53 computadores, equipados com meios multimédia.

Além destes possui também a escola mais 24 computadores portáteis integrados no projecto Rede Internet e Computadores na Escola (CRIE), que servem professores e alunos nos trabalhos pedagógicos orientados em sala de aula.

Finalmente, tem-se prestado especial atenção ao equipamento didáctico próprio das disciplinas, nomeadamente equipamento desportivo, mapas, instrumentos musicais, máquinas e utensílios das áreas de EVT e ET, jogos didácticos, software educativo, entre outros.

No que aos demais estabelecimentos de ensino do Agrupamento concerne, todas as escolas do 1.ºCiclo e Jardins de Infância estão dotadas com 1 computador multimédia com ligação à Internet, havendo também na maioria das Escolas do 1º ciclo 1 computador e respectiva impressora por sala de aula, pensando-se que em breve esta realidade seja estendida a todas as salas de aula.

É objectivo da Autarquia a curto prazo renovar o parque informático do 1º Ciclo e do Pré-Escolar, facultando acesso à Internet em todas as salas de aula, bem como a instalação de quadros interactivos.



Ilustração 19 Escola sede de Agrupamento

¹⁸ moodle : É uma plataforma de ensino à distância, a que têm acesso apenas os membros de uma escola

4.4.1 SALA ONDE SERÁ IMPLEMENTADA A OFICINA DE ENERGIAS RENOVÁVEIS

A Oficina vai ser desenvolvida no Bloco de Expressões da Escola E.B. 2,3 Paulo Quintela numa sala de Educação Tecnológica e será designada de OER's¹⁹ (Oficina de Energias Renováveis).

O espaço dispõe de diversos materiais necessários para a realização de testes, ensaios, experiências e estudos diversos, havendo ainda a necessidade de adquirir alguns equipamentos para a realização de algumas experiências mais específicas, tais como motor didáctico, turbina solar, forno solar, carrinho de hidrogénio, experiências com células solares, entre outras actividades.

A OER's é um espaço físico que reúne as condições necessárias para que um conjunto de disciplinas realize uma diversidade de experiências e práticas laboratoriais, no domínio das Energias Renováveis.

Encontra-se dotada de oito bancadas centrais, o que permite que em simultâneo vários alunos realizem individualmente ou em grupo as suas experiências.

De modo a garantir condições de segurança aos alunos, a oficina terá sempre um professor a participar nas experiências com os alunos, permitindo a realização de algumas experiências de risco moderado, em contexto de "aula".

Por sua abrangência e pela multiplicidade de aspectos que engloba, o tema pode ser desdobrado. As Energias Renováveis podem ser tratadas conjuntamente pelos professores de Educação Tecnológica, História, Geografia e Ciências.

O tema também pretende integrar actividades tais como: debates, visualização de filmes, construções experimentais, experimentações laboratoriais, elaboração de cartazes, visitas de estudo, pesquisas na internet, participação em palestras, actividades continuamente ligadas ao tema das energias e ao ambiente.

¹⁹ OER's : Oficina de Energias Renováveis

4.4.2 EQUIPA DA OFICINA DE ENERGIAS RENOVÁVEIS

Responsável da Oficina OER's	
Prof. Adriano Prada	Licenciado em Educação Tecnológica. Professor de EVT e ET. Ligado a Materiais Eléctricos e Energias Renováveis
Colaboradores	
Professores Contratados e Estagiários de Educação Tecnológica do 3ºciclo do Ensino Básico	

O responsável pela OER's será o Prof. Adriano Augusto Prada, do Agrupamento de Escolas Paulo Quintela, da Escola E.B. 2,3 Paulo Quintela em Bragança.

A eleição do responsável versa sobre o Prof. Prada, já que este tem vindo a incrementar o tema das Energias Renováveis com alunos do 7ºano do 3º Ciclo do Ensino Básico, durante as aulas de Educação Tecnológica, visto ser um conteúdo do programa de Educação Tecnológica e um tema muito debatido hoje em dia.

O Horário de funcionamento foi estipulado conforme a disponibilidade da escola e da comunidade escolar, assim sendo, a OER's irá ter lugar às quartas-feiras à tarde, visto os alunos não terem aulas nesse período, permitindo assim a participação dos alunos interessados nas actividades da Oficina.

4.4.3 PÚBLICO-ALVO

No acto da elaboração deste estudo a tarefa prioritária foi conhecer a identificação do público – alvo a que ele se destina.

Neste sentido, a Oficina de Energias Renováveis dirige-se sobretudo a alunos do 7ºano do 3º Ciclo do Ensino Básico, porém está aberta à comunidade escolar, visando envolver professores de Educação Tecnológica do 3º Ciclo do Ensino Básico, assim como professores de outras áreas.

4.5 PLANO ANUAL DE ACTIVIDADES

Oficina de Energias Renováveis		
1º Período		
ACTIVIDADES	LOCAL	DATA
Apresentação da Oficina Actividades e recepção aos alunos. "Oficina Aberta"	OER's	Ao longo do ano lectivo
Comemorações de dias ligados às Energias Renováveis e ao Ambiente	OER's	Ao longo do ano lectivo
Comemoração do Dia da sobre - exploração do Planeta (Visualização de um filme)	OER's	22/09/2010
Visita de Estudo ao Centro de Ciência Viva em Bragança	Centro Ciência Viva	29 /09/2010
Comemoração do Dia Mundial da Água (01/10) (Construção de uma Mini-hídrica)	OER's	06/10, 13/10, 20/10/2010
Pesquisas diversas dentro do tema das energias renováveis e Elaboração de um Cartaz	OER's	27 /10/2010
Realização de uma Palestra por profissionais sobre os painéis solares e fotovoltaicos	OER's	03 /10/2010
Experiências sobre energia térmica: - Absorção da radiação; - Transporte de energia por convecção; - Princípios de um painel solar; - Painel solar com circulação de água; - Painel solar com transferência de calor.	OER's	10/10,17/10, 24/10/2010
Exibição de um filme educativo sobre a problemática do ambiente	OER's	15 /12/2010

Tabela 4 Calendarização do 1º Período

Oficina de Energias Renováveis		
2º Período		
ATIVIDADES	LOCAL	DATA
Actividades experimentais sobre Painéis fotovoltaicos: - Célula solar como fonte de tensão; - Célula solar como fonte de corrente; - Resistência interna de uma célula solar; - Célula solar como díodo; - Influência da intensidade da luz; - Influência do ângulo da luz;	OER's	05/01,12/01, 19/01/2011
Continuação de actividades experimentais sobre Painéis fotovoltaicos: - Módulo solar; - Ligação em série de células solares; - Ligação em paralelo de células solares; - Carregar uma bateria solar; - Conversão de energia solar em energia eléctrica; - Conversão de energia solar em energia mecânica; - Produção de hidrogénio; - Carregar um acumulador com energia solar.	OER's	26/01,02/02, 09/02/2011
Actividades experimentais sobre a Energia Eólica: - Fluxo de energia; - Conversão de energia; - Gerador de vento; - Influência da velocidade do vento; - Influência do gerador de vento; - Influência do número de pás de um gerador eólico; - Potência de um gerador eólico; - Armazenamento de energia; - Utilização prática da energia eólica	OER's	16/02, 23/02/2011
Visita de Estudo ao Parque Eólico da Serra de Bornes	Serra de Bornes	02 /03/2011
Experimentação com Células de combustível (Kit Carrinhos de Hidrogénio)	OER's	09 /03/2011
Actividades experimentais sobre a Energia Térmica: - Absorção da radiação; - Transporte de energia por convecção; - Princípios de um painel solar; - Painel solar com circulação de água; - Painel solar com transferência de calor.	OER's	16/03, 23/03/2011

Tabela 5 Calendarização do 2º Período

Oficina de Energias Renováveis		
3º Período		
ACTIVIDADES	LOCAL	DATA
Construção de um forno Solar	OER's	13/04,20/04, 27/04/2011
Actividades experimentais sobre energia solar: - Transferência de energia numa célula solar - Célula solar como fonte de corrente e de tensão - Influência da intensidade luminosa - Células solares em série e paralelo - Electrolise - Carregar um acumulador com uma célula solar, etc.	OER's	04 /05/2011
Pesquisas na Internet	OER's	Ao longo do ano lectivo
Construção de um carrinho Solar	OER's	11/05, 18/05/2011
Comemoração do Dia Mundial do Sol (22/05) Construção de um relógio de Sol	OER's	25 /05/2011
Construção de um modelo de aproveitamento da energia da água para produção de electricidade	OER's	01/06, 08/06/2011
Encerramento do ano lectivo Exposição de trabalhos realizados na Oficina	OER's	15/06/2011

Tabela 6 Calendarização do 3ºPeríodo

4.5.1 OBJECTIVOS DA OFICINA DE ENERGIAS RENOVÁVEIS

A maioria dos tópicos desta Oficina refere-se às experiências sobre Energias Renováveis, compreender o uso correcto da energia, contribuir para a diminuição do seu consumo e recurso à solução das energias renováveis.

Esta Oficina destina-se a comunicar ideias fundamentais através das experiências de aprendizagem, de informação específica e actividades, oferecendo informação, recursos para o ensino - aprendizagem, ferramentas e material necessário e um conjunto diversificado de actividades práticas, procurando sempre articulação curricular entre as diversas disciplinas.

A Oficina dispõe-se essencialmente a:

- Ensinar e dar a conhecer as Energias Renováveis;
- Compreender o funcionamento das Energias;
- Compreender a redução do consumo das energias renováveis;
- Deter um grande impacto sobre os alunos e produzir um efeito multiplicador sobre as famílias e outros membros da comunidade local;
- Recolher informação genérica e usar o novo conhecimento para tomar uma posição sobre os temas relacionados, trocar ideias e factos com os colegas;
- Estimular os alunos a estarem abertos a ideias diferentes, a serem activos e ouvintes responsáveis;
- Ajudar a tomar consciência do papel e impacto da energia nas nossas vidas;
- Estimular a mudança e influenciar o comportamento dos alunos em termos de redução de consumo de energia;
- Encorajar os alunos a persuadir as comunidade locais e as famílias a poupar energia;
- Apresentar uma solução para poupar energia em forma de texto e com uma ilustração apropriada.
- Desenvolver a imaginação e a criatividade dos alunos, através de experiências diversificadas;
- Alargar o quadro de referências artísticas e culturais dos alunos;
- Aproveitar os conhecimentos e competências dos alunos realizadas em diferentes contextos formativos, formais e não formais;
- Articular o ensino da ET e das experiências com outras áreas do saber artístico, científico, humanístico;
- Valorizar o património ambiental, não só do património português, como do património do resto do mundo;
- Compreender as experiências como forma de expressão e de comunicação;
- Adquirir os conceitos chave e linguagem específica da Educação Tecnológica;
- Desenvolver a destreza manual;
- Estimular a criatividade através a Construção/Fabricação;
- Promover o conhecimento da utilização das Energias Renováveis em Portugal e no resto do mundo;
- Aprender a identificar, avaliar, seleccionar e organizar informação relativa às questões da energia e encontrar formas de diminuir o seu consumo;
- Tomar consciência do papel e impacto da energia nas suas vidas;
- Converter ideias e conceitos numa composição visual e num texto para transmitir uma mensagem apropriada e original sobre questões da energia;
- Mudar o seu próprio comportamento em termos da poupança de energia;
- Desenvolver e melhorar competências;

4.5.2 ESTRATÉGIAS A UTILIZAR NA OFICINA

Os pontos seguintes podem ser usados para incentivar os alunos a reagirem e a focalizarem a discussão no tema da oficina:

- Elaboração de uma planificação tendo em conta temas e actividades da conveniência dos alunos;
- Debates sobre o ambiente;
- Construção de um forno solar;
- Construção de um carrinho solar;
- Construção de um relógio Solar;
- Construção de uma mini-hídrica;
- Construção de aerogeradores;
- Explicação do protocolo de Quioto;
- Pesquisas de textos sobre Aquecimento Global e o Protocolo de Quioto em sites da Educação;
- Visualização de filmes ou documentários que realcem a importância das Energias na vida no planeta;
- Realização de palestras com pessoas convidadas ligadas às energias renováveis, com o intuito de explicar/demonstrar a sua utilização;
- Realização de uma exposição com imagens, textos e frases sobre as consequências da mudança climática em curso.
- Apresentação do conceito de energia renovável e discutir comportamentos simples que levam a poupar energia na escola e em casa;
- Debates sobre as soluções energéticas, Energias Renováveis e Educação ambiental.

Pretende-se que os alunos não só aprendam os conceitos ligados às energias renováveis, como também aprendam através a experimentação.

Contudo, ambiciona-se essencialmente que os alunos vivenciem as actividades da Oficina de ER's, assim, pretende-se que as actividades sejam particularmente dinâmicas, onde os conteúdos serão trabalhados de uma forma lúdica.

Os alunos irão realizar essencialmente actividades em grupo fazendo construções, pesquisas, entre outros.

Serão explorados e utilizados essencialmente os kits disponíveis na oficina para facilitar a aprendizagem e despertar o interesse dos alunos com a utilização de certos kits e certos materiais.

4.5.3 MATERIAL EXISTENTE NA OFICINA DE ER'S²⁰

Sala	Material	Unidade
Canto das Experimentações	Mesas em formica;	4
	Mesas de Madeira;	4
	Tornos de bancada;	8
	Armários;	5
	Lavatórios com água;	2
	Extensão eléctrica;	1
Ferramentas	Engenho para furar de bancada	1
	Conjunto de chaves em cruz	1
	Conjunto de chaves de duas bocas	1
	Tornos mecânicos	2
	Conjunto para demonstração de funções mecânicas	1
	Conjunto de modelos para estudo de mecanismos	1
	Conversor de energia	1
	Caixa didáctica de electricidade	1
	Caixa didáctica de electrónica	1
	Conjunto de martelos	1
	Conjunto de réguas de metal	1
	Grampos de aperto	2
	Caixa de esquadria	1
	Conjunto de serras e serrotes	1
	Conjuntos de ferros de soldar + suportes	2
	Conjunto de alicates – vários	1
	Caixa com operadores de electrónica	1
	Berbequim eléctrico “Black & Decker”	1
	Aparafusador eléctrico “Black & Decker” + 1 caixa de brocas	1
	Pistola de cola termodifusível	1
	Medidor de humidade	1
	Caixa de material de electricidade	1
	Voltímetro	1
Amperímetros	1	
Kits de Experimentação ²¹	Kits de células solares	4
	Kits de painéis fotovoltaicos	4
	Kits básicos de energia térmica	4
	Módulos solares	4
	Kits básicos de estudo da energia eólica	2
	Células de combustível - carrinhos de hidrogénio	2
Canto das Pesquisas	Armário biblioteca;	1
	Mesas em formica;	2
	Cadeiras;	2
	Computadores;	2
	Mesa redonda;	1
Canto das Palestras	Secretária;	1
	Computador;	1
	Cadeiras;	9
	Quadro Interactivo	1

²⁰ Material já existente na sala de Oficina de Energias Renováveis

²¹ Os Kits de Experimentação pedagógicos podem ser adquiridos em papelarias e lojas online

4.5.4 ORÇAMENTO DE MATERIAL PARA REALIZAÇÃO DE EXPERIÊNCIAS

Material	Preço/Unidade	Quantidade	Preço
Armário fechado em madeira	135,00€	3	405,00€
Estante em madeira	49,00€	1	49,00€
Extensão eléctrica;	15,28€	2	30,56€
Kits de células solares	11,50€	2	23,00€
Kits de painéis fotovoltaicos	9,90€	2	19,80€
Kits básicos de energia térmica	12,50€	2	25,00€
Módulos solares	29,80€	2	59,60€
Kits energia eólica	30,00€	2	60,00€
Células de hidrogénio	129,90€	1	129,90€
Laboratório energia solar térmica	16,00€	2	32,00€
Motor didáctico	7,20€	2	14,40€
Aerogerador para montar	28,00€	1	28,00€
Gerador eólico	18,00€	2	36,00€
Kit meteorologia	13,20€	2	26,40€
Mesa redonda;	50,00€	1	100,00€
		TOTAL	1038,66€

Tabela 7 Orçamento do material necessário para a OER's

4.5.5 PLANTA DA OFICINA

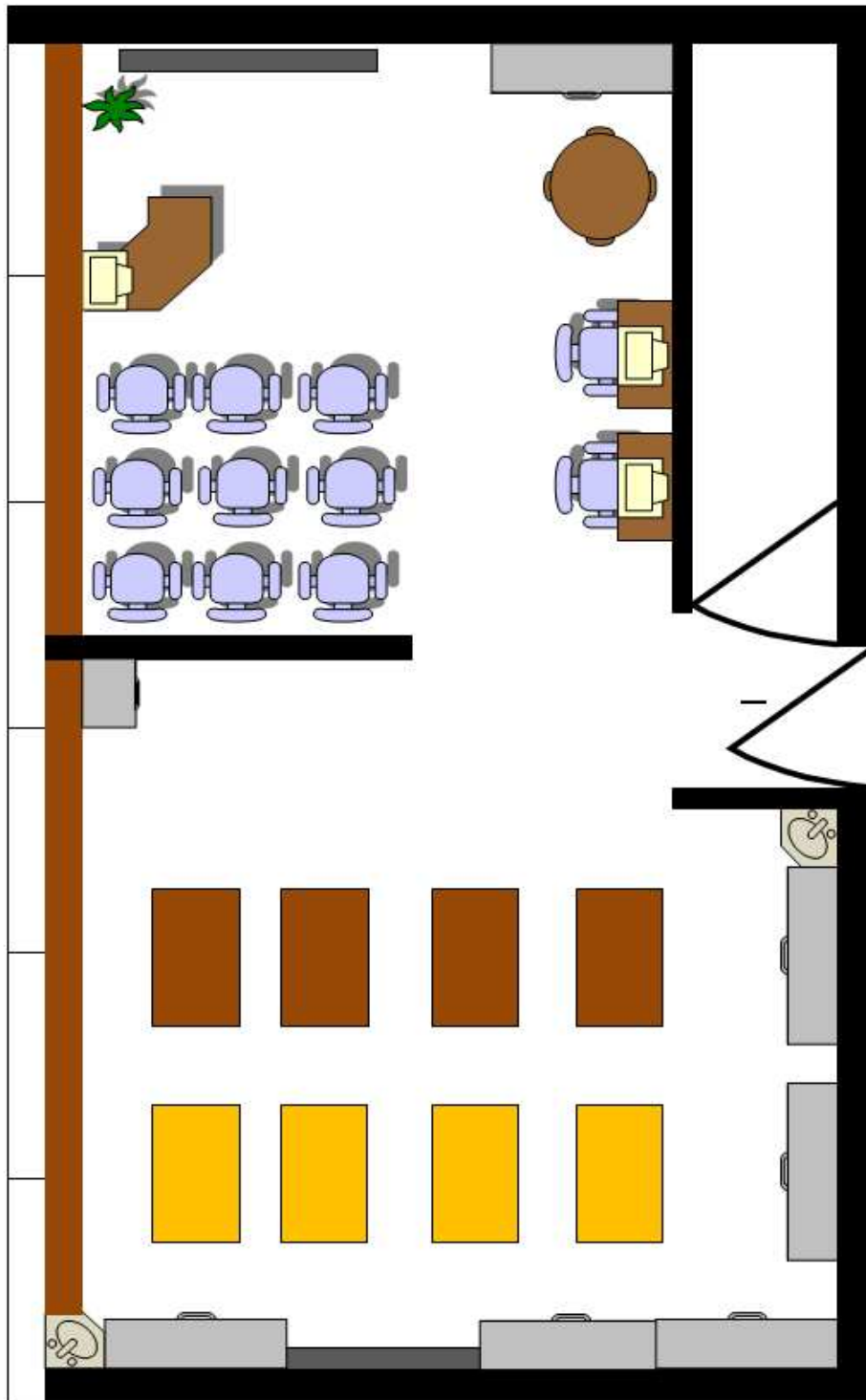


Ilustração 20 Planta da Oficina de Energias Renováveis

4.5.6 LEGENDA DA PLANTA DA OFICINA DE ER'S

	Porta
	Armário
	Armário Bloco
	Mesa madeira
	Mesa em formica
	Secretária
	Mesa Redonda
	Computador
	Cadeira
	Lavatório
	Bancadas de trabalho
	Quadro interactivo

Tabela 8 Legenda da Oficina

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTRAND, Y., VALOIS, P. & JUTRAS. (1998). A ecologia na escola. Instituto Piaget. Lisboa.
- CARAPETO, C. (1998). Educação Ambiental, Universidade Aberta, Lisboa.
- CARAPETO, C. (2004). Fundamentos de Ecologia, Lisboa, Universidade Aberta (Textos de Base, nº 282). Lisboa
- CAVACO, M. (1992). A Educação Ambiental para o Desenvolvimento – Testemunhos e Notícias. Escolas Editora. Lisboa
- COUTINHO, C. (2005). Percursos da Investigação em Tecnologia Educativa em Portugal: uma abordagem temática e metodológica a publicações científicas (1985-2000). Universidade do Minho, Série “Monografias em Educação”, CIED. Braga
- DEPARTAMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA (2001) - Gestão Flexível do Currículo - escolas partilham experiências. Ministério da Educação. Lisboa
- DEPARTAMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA (2001) - Currículo Nacional do Ensino Básico - Competências Essenciais. Ministério da Educação. Lisboa
- DEPARTAMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA (2001) - Ajustamento do Programa de Educação Visual 3º Ciclo. Ministério da Educação. Ministério da Educação. Lisboa
- DEPARTAMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA (2001) - Educação Tecnológica. 3º Ciclo do Ensino Básico. Programa dos 7º e 8º Anos. Lisboa
- GHIGLIONE, R & MATALON, B (1997). O Inquérito: Teoria e Prática. 3ª Ed. (Trad Portuguesa). Celta Editora. Oeiras
- GIORDAN, A.. SOUCHON, C. (1997) La educación ambiental: guía práctica. Série Fundamentos nº 5. Colección Investigación y Enseñanza. Díada Editora. Sevilla
- HILL, M & HILL, A. (2002). Investigação por questionário. Edições Sílabo, Lda. Lisboa
- LAKATOS, E; MARCONI, M. (1991). Fundamentos de metodologia científica. Ed. Atlas. São Paulo
- LEITE, C. (2005). Mudanças Curriculares em Portugal. Porto Editora. Porto
- LESSARD-HÉBERT, M; GOYETTE, G & BOUTIN, G. (1994). Investigação qualitativa: fundamentos e práticas. (Trad portuguesa). Instituto Piaget. Lisboa
- LÉVÊQUE, C. (2002) Ecologia: do ecossistema à biosfera. Instituto Piaget. Lisboa
- MARCONI, M A. & LAKATOS, E. (2002). Técnicas de pesquisa: planeamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. (5ª ed.). Editora Atlas. São Paulo
- MENDONÇA, M. (2002). Ensinar e Aprender por Projectos. Porto: CRIAP Asa.
- MIRANDA, E.(2004). A água na natureza e na vida dos homens. Idéias e Letras .São Paulo
- MORGADO, F; PINTO, R. e LEITÃO, F. (2000) Educação Ambiental – para um ensino interdisciplinar e experimental da Educação Ambiental. Plátano Edições Técnicas. Lisboa
- MORIN, E. (2000) Os sete saberes necessários à educação do futuro. São Paulo: Cortez; Brasília
- MURTEIRA, B. (1993) Análise Exploratória de Dados. McGraw-Hill. Lisboa.
- NOVO, M. (1995) La educación ambiental-Bases éticas e metodológicas. Ed.Universal. Madrid
- PALZ, W. (2002). Energia Solar e Fontes Alternativas. Hemus .São Paulo
- PARDO, D. (1995) La Educación Ambiental como Proyecto (2 ed.). Horsori. Barcelona

- PEREIRA, A ; POUPA, C (2003). Como escrever uma tese, monografia ou livro científico usando o Word. Edições Sílabo .Lisboa
- PORTILHO, F (2005). Sustentabilidade ambiental, consumo e cidadania. Cortez. São Paulo
- QUINTANILHA, A. (2000) A sustentabilidade será uma Utopia? in Fórum Ambiente (2000) O Ambiente no Novo Milénio. Grupo Fórum. Lisboa
- RODRIGUES LOPES, A (1990). A investigação acção: problemática da sua evolução histórica e epistemológica. In A. ESTRELA & M. E. FALCÃO (Org). Investigação-acção em Educação: problemas e tendências. Actas do I Colóquio da AFIRSE. Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação. Universidade de Lisboa. Lisboa
- SANTOS, J. (2005) Gestão Ambiental. LIDEL. Lisboa
- SCHMIDT, L. (1999). Portugal ambiental, Casos e causas. Celta Editora. Oeiras
- SOFFIATI, A. (1997). Tipos de ecossistemas: uma proposta para discussão. In. Espaço e Cultura. Campos de Goitacazes,
- SPINOLA, H. (2007) Quercus: 20 anos depois, Lei de Bases do Ambiente teima em sair do papel
- STAKE, R. A arte da Investigação com Estudos de Caso. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa
- TRILLO, F. (2000) Atitudes e valores no Ensino. Instituto Piaget. Lisboa
- TRIGUEIRO, A (coord.).(2003) Meio ambiente no século XXI. Sextante. Rio de Janeiro
- UZZEL, D; FONTES, P; JENSEN, B; VOGNER, C; VHRENHOLDT, G; GOTTESDIENER, H; DAVALLON, J. e KOFORD, J. (1998) As crianças como agentes de mudança ambiental. Campo da Educação. Porto
- VERNIER, J. (2005) Les Energies Renouvelables. Savoir Livre. Paris
- VIEIRA, C. (1999). A credibilidade da investigação científica de natureza qualitativa: questões relativas à sua fidelidade e credibilidade. Revista Portuguesa de Pedagogia

Referências Normativas

- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (Decreto-lei n.º 6/2001, de 18 de Janeiro) – “ estabelece os princípios orientadores da organização e da gestão curricular do Ensino Básico”. DIÁRIO DA REPÚBLICA — I SÉRIE- A N.º 15

Documentos do Ministério da Educação

- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2001) - Currículo Nacional do Ensino Básico - Competências Essenciais. Departamento da Educação Básica. Lisboa
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2002) - Avaliação das Aprendizagens - Das concepções às Práticas. Departamento da Educação Básica. Lisboa
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2001) - Ajustamento do Programa de Educação Visual 3º Ciclo. Departamento da Educação Básica. Lisboa
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2001) - Gestão Flexível do Currículo - escolas partilham experiências. Departamento da Educação Básica. Lisboa
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2001) Educação Tecnológica. 3º Ciclo do Ensino Básico. Programa do 7º e 8º Anos. Departamento da Educação Básica. Lisboa

Manuais Escolares

- ARMANDO Faleiro; GOMES Carlos (2009) - Educação Tecnológica 7|8|9. Porto Editora. Porto
- CARNEIRO, Humberto Melo; NOGUEIRA Joaquim; PORFÍRIO Manuel (2006) - Tecno para Jovens 7/8. Edições Asa. Lisboa
- GUICHARD, J et ZANA, B, (2002) Guide pédagogique - Sciences et technologie - Les savoirs de l'école, collection dirigée par Jean Hébrard, Hachette Education. Paris
- THOUIN, M (1999). Problèmes de sciences et de technologie pour le préscolaire et le primaire Editions Multimondes. Québec,.
- MENDES Ribeiro; FERREIRA Augusto; BARROS José (2008) - Educação Tecnológica Ideias e Projectos 7|8. Porto Editora. Porto
- SILVA, Edgar; BORGES Fátima; BORGES Joaquim - Educação Tecnológica (2006) – 7º/8º anos. Texto Editores. Lisboa

Periódicos/ Revistas

- ALMEIDA, J. (2007) Lei de Bases do Ambiente é boa mas falta aplica-la. Jornal de Notícias nº 331, p. 25. Edições Minho
- COUTINHO, Clara P. & CHAVES, José H. (2002) O estudo de caso na investigação em Tecnologia Educativa em Portugal. Revista Portuguesa de Educação, Volume 15, número 1.
- Galp Energie (2006) O mal está nos genes. Visão nº 710/12
- LOPES, R. (2007) Energia. Jornal de Notícias nº 220, p.2,3 e 4. Edições Minho.
- L.O. (2005) Veículos ecológicos. Super Interessante nº 85;
- SIMÕES, António (1990). Investigação - acção: natureza e validade. Revista Portuguesa de Pedagogia, 39-51.
- (SPF) Sociedade Portuguesa de Física (2005) As energias do Presente e do Futuro. Fundação Calouste Gulbenkian. Coimbra

Webliografia

- **Biomassa:**

URL:http://www.energiasrenovaveis.com/Area.asp?ID_area=2 [visitado em 06/05/2010]

URL:http://campus.fct.unl.pt/afr/ipa_9900/grupo0051_recnaturais/biomassa.htm [visitado a 06/05/2010]

URL:<http://www.bcsdportugal.org/content/index.php?action=articles> [visitado a 06/05/2010]

- **Energia Eólica:**

URL: <http://www.electronica-pt.com/index.php/content/view/17/29/> [visitado a 06/05/2010]

URL:<http://www.abcdenergia.com/enervivas/cap10.htm> [visitado a 10/05/2010]

- **Energia Geotérmica:**

URL:http://pt.wikipedia.org/wiki/Energia_geot%C3%A9rmica [visitado a 10/05/2010]

URL:<http://www.fem.unicamp.br/~em313/paginas/geoter/geoter.html> [visitado a 10/05/2010]

- **Energia Hídrica:**

URL: <http://www.renovaveis.tecnopt.com/energia-hidrica/> [visitado a 08/06/2010]

- **Energia Hidroelétrica:**

URL:http://pt.wikipedia.org/wiki/Energia_hidr%C3%A1ulica [visitado a 06/05/2010]

- **Energia Maremotriz:**

URL:http://pt.wikipedia.org/wiki/Usina_maremotriz [visitado a 10/05/2010]

URL:<http://www.abcdenergia.com/enervivas/cap08.htm> [visitado a 08/06/2010]

- **Energia das Ondas:**

URL:<http://www.neo.aualg.pt/Energiadasondas.htm> [visitado a 08/06/2010]

URL:http://pt.wikipedia.org/wiki/Energia_das_ondas [visitado a 08/06/2010]

- **Energia Solar:**

URL:http://pt.wikipedia.org/wiki/Energia_solar [visitado a 08/06/2010]

- www.slideshare.net/VitorJunqueira/energias-renovaveis [visitado a 06/05/2010]

- www.malhatlantica.pt/tic10esmr/.../Energias%20renovaveis.ppt [visitado em 06/05/2010]

- www.energiasrenovaveis.com/canalLinks.asp? [visitado a 06/05/2010]

- www.ecocasa.org.pt [visitado a 08/06/2010]

- www.deco.protest.pt [visitado a 04/06/2010]

- http://jpn.icicom.up.pt/2005/11/28/protocolo_de_quito_perguntas_e_respostas.html [visitado a 04/06/2010]

- <http://www.energiasrenovaveis.com/html/canais/noticias.asp> [visitado a 04/06/2010]

- <http://renovaveis.webnode.com> [visitado a 04/06/2010]

- http://www.imainternational.com/r_me_interview.php [visitado a 04/06/2010]

- <http://www.qualitative-research.net/fqs-texte/2-00/2-00mayring-e.htm> [visitado a 04/06/2010]

- <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/ichagas/mi1/margaridaproblemaseticos.pdf> [visitado a 08/06/2010]

- <http://faadsaze.googlepages.com/Aqualidadedainvestigaocientfica.pdf> [visitado a 04/06/2010]

- <http://pedrocabral700936.blogspot.com/> [visitado a 04/06/2010]

- <http://www.publica.clix.pt/shownew.asp?id=1292242> [visitado a 09/06/2010]

- <http://www.educapoles.org> : Educapoles, le site éducatif de la Fondation Polaire Internationale propose des activités pédagogiques sur les régions polaires et le réchauffement climatique [visitado a 09/06/2010]

Legislação

- Lei de Bases do Ambiente. (Lei nº 11/87, de 7 de Abril). Assembleia da Republica: Diário da Republica;
- Lei de Bases do Sistema Educativo. (Lei nº 49/2005 de 30 de Agosto). Assembleia da Republica: Diário da Republica;
- Protocolo de Quioto de 11 de Dezembro 1997

APÊNDICES

APÊNDICE 1: QUESTIONÁRIO DOS ALUNOS



ipb

INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA
Escola Superior de Educação



Questionário: Oficina de Energias Renováveis

Este questionário insere-se no âmbito de Mestrado de Ensino da Educação Visual e Tecnológica no Ensino Básico. Visa avaliar e recolher informações acerca da opinião de alunos do 7ºano sobre a fundação de uma Oficina de Energias Renováveis no seio da escola. O presente, permitirá avaliar o interesse e a valorização do conteúdo das Energias no domínio da acumulação e transformação de energia em Educação tecnológica.

Este questionário é confidencial e anónimo. As informações recebidas não serão utilizadas para quaisquer outros fins.

Desde já agradeço a tua colaboração ☺

Assinala com X a resposta que consideras mais adequada.

1- Entre as seguintes alternativas, quais as que fazem parte dos teus momentos de lazer?			
Ir ao cinema		Jogos de computador	
Ir ao Teatro		Ver televisão	
Ouvir música		Praticar desporto	
Dançar		Ler	

2- Escolhe os conteúdos que mais gostas em Educação Tecnológica?			
Fabricação/Construção		Movimento/Mecanismos	
Tecnologia e consumo		Objecto Técnico	
Informação/Comunicação		Impacto social da Tecnologia	
Materiais		Medição/Metrologia	
Estruturas Resistentes		Acumulação e Transformação de Energia	
Outros:		Indica quais?	

3- Destes conteúdos de Educação Tecnológica qual a parte que mais aprecias?			
Teórica		Prática	

4- Já alguma vez fizeste experiências práticas com Energias Renováveis?			
Sim		Não	

5- Durante as aulas de Educação Tecnológica, abordaste temas sobre o ambiente, nomeadamente sobre as Energias Renováveis?			
Sim		Não	

6- Das seguintes Energias, assinala as que conheces:			
Eólica		Solar	
Hídrica		Solar Térmica	
Geotérmica		Solar Fotovoltaica	
Ondas e Marés		Biomassa	

7- Estarias interessado(a), em participar numa Oficina de Energias Renováveis que proporcionasse a realização de experiências?							
Sim		Talvez		Não		Indiferente	

Obrigado pela tua participação ☺

APÊNDICE 2: QUESTIONÁRIO DOS PROFESSORES



ipb

INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA
Escola Superior de Educação



Questionário: Oficina de Energias Renováveis

Este questionário insere-se no âmbito de Mestrado de Ensino da Educação Visual e Tecnológica no Ensino Básico. Visa investigar e recolher informações acerca da opinião dos professores de Educação Tecnológica sobre a fundação de uma Oficina de Energias Renováveis no seio da escola. O presente, permitirá avaliar o interesse e a valorização do conteúdo das Energias no domínio da acumulação e transformação de energia em Educação tecnológica.

Este questionário é confidencial e anónimo. As informações recebidas não serão utilizadas para quaisquer outros fins.

Desde já agradeço a sua colaboração 😊

Assinale com X a resposta que considera mais adequada.

1- Quais são as suas habilitações literárias?

Bacharelato	<input type="checkbox"/>	Indique o Curso:
Licenciatura	<input type="checkbox"/>	
Doutoramento	<input type="checkbox"/>	

2- Há quantos anos lecciona Educação Tecnológica?

--

3- Dos conteúdos abaixo citados quais os que lecciona com mais regularidade?

Fabricação/Construção	<input type="checkbox"/>	Movimento/Mecanismos	<input type="checkbox"/>
Tecnologia e consumo	<input type="checkbox"/>	Objecto Técnico	<input type="checkbox"/>
Informação/Comunicação	<input type="checkbox"/>	Impacto social da Tecnologia	<input type="checkbox"/>
Materiais	<input type="checkbox"/>	Medição/Metrologia	<input type="checkbox"/>
Estruturas Resistentes	<input type="checkbox"/>	Acumulação e Transformação de Energia	<input type="checkbox"/>
Outros:	<input type="checkbox"/>	Indique quais?	<input type="checkbox"/>

4- Costuma fazer experiências práticas durante as aulas de Educação Tecnológica?

Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-----	--------------------------

5- Indique a percentagem da incidência de aulas práticas com os alunos?

10%	<input type="checkbox"/>	20%	<input type="checkbox"/>	30%	<input type="checkbox"/>	40%	<input type="checkbox"/>	50%	<input type="checkbox"/>	60%	<input type="checkbox"/>	70%	<input type="checkbox"/>	80%	<input type="checkbox"/>	90%	<input type="checkbox"/>	100%	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-----	--------------------------	-----	--------------------------	-----	--------------------------	-----	--------------------------	-----	--------------------------	-----	--------------------------	-----	--------------------------	-----	--------------------------	------	--------------------------

6- Qual a sua opinião acerca do ensino do domínio das Energias Renováveis?

Muito bom	<input type="checkbox"/>	Bom	<input type="checkbox"/>	Razoável	<input type="checkbox"/>	Insuficiente	<input type="checkbox"/>	Mau	<input type="checkbox"/>
-----------	--------------------------	-----	--------------------------	----------	--------------------------	--------------	--------------------------	-----	--------------------------

7- A sua escola tem condições e materiais que permita a realização/experimentação dentro da sala de aula de Educação Tecnológica?

Concordo totalmente	<input type="checkbox"/>	Concordo	<input type="checkbox"/>	Discordo	<input type="checkbox"/>	Discordo totalmente	<input type="checkbox"/>	Sem opinião	<input type="checkbox"/>
---------------------	--------------------------	----------	--------------------------	----------	--------------------------	---------------------	--------------------------	-------------	--------------------------

8- Estaria interessado(a), em participar numa Oficina de Energias Renováveis para proporcionar a realização de experiência dos alunos e investigação na área da docência?

Sim	<input type="checkbox"/>	Talvez	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>	Indiferente	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	--------	--------------------------	-----	--------------------------	-------------	--------------------------

Obrigado pela sua participação!