

UNIVERSIDADE DE LISBOA



Relatório da Prática de Ensino Supervisionada

USO DE *WIKIS* NA UNIDADE “DAS FONTES DE ENERGIA AO UTILIZADOR”: UM ESTUDO COM ALUNOS DO 10º ANO DE ESCOLARIDADE

Ana Cristina Rijo Simões Monteiro

Mestrado em Ensino da Física e da Química
no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Secundário

2011

UNIVERSIDADE DE LISBOA



Relatório da Prática de Ensino Supervisionada

USO DE *WIKIS* NA UNIDADE “DAS FONTES DE ENERGIA AO UTILIZADOR”: UM ESTUDO COM ALUNOS DO 10º ANO DE ESCOLARIDADE

Ana Cristina Rijo Simões Monteiro

Orientadora: Professora Doutora Mónica Luísa Mendes Baptista

Mestrado em Ensino da Física e da Química
no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Secundário

2011

AGRADECIMENTOS

A realização deste Relatório da Prática Ensino Supervisionada não teria sido possível sem o apoio, colaboração e incentivo de algumas pessoas, as quais gostava de manifestar os meus sinceros agradecimentos:

À professora orientadora Doutora Mónica Luísa Baptista por toda a orientação prestada durante o período de elaboração do relatório, bem como pelas palavras de incentivo dadas em momentos cruciais que me deram motivação para continuar.

À professora cooperante Maria Dulce Campos pela forma como me recebeu na escola, pela disponibilidade que demonstrou em todos os momentos e pelas experiências e conhecimentos partilhados.

Aos restantes professores deste mestrado por todo o conhecimento que me transmitiram e por se demonstrarem disponíveis sempre que necessário.

À minha mãe pelo grande apoio que sempre me deu, pelas alegrias partilhadas, pelas tristezas guardadas e pelas palavras amigas, apaziguadoras e verdadeiras que me disse quando foi necessário.

À minha restante família que sempre me motivou, mantendo-me consciente dos meus objectivos tanto a nível pessoal como profissional.

Aos amigos e colegas por todo o apoio dado nos bons e nos maus momentos.

Ao Gonçalo pela boa disposição que trouxe a todos os momentos do estágio e pelo apoio em todas as alturas.

RESUMO

Neste estudo pretendeu-se conhecer o que pensam os alunos do 10º ano de escolaridade sobre a utilização de *wikis* durante a leccionação da unidade “Das Fontes de Energia ao Utilizador”. Além disto, pretendeu-se identificar que potencialidades atribuem os alunos ao uso de *wikis*, verificar que competências desenvolvem os alunos quando são usadas *wikis* na sala de aula e conhecer que dificuldades revelam os alunos quando se usam *wikis* na sala de aula. Para serem atingidas estas finalidades foi utilizada uma metodologia qualitativa. Participaram no estudo 28 alunos de uma escola no concelho de Setúbal. Foram utilizados vários instrumentos de recolha de dados: registos áudio, entrevistas de grupo focado e documentos escritos. Na análise de dados estes foram codificados e categorizados, procedendo-se a uma análise de conteúdo. Os resultados obtidos indicaram que a utilização do *wiki* tem potencialidades nas utilizações diversificadas da ferramenta, na colaboração entre colegas, no trabalho a distância e nos baixos custos associados. Os alunos desenvolveram competências de comunicação, de conhecimento substantivo, atitudinais e digitais. No entanto, os alunos revelaram dificuldades digitais associadas ao local de publicação dos trabalhos e à iniciação ao *wiki*.

Palavras-chave: *Wiki*, Literacia Científica, Energia, Desenvolvimento de Competências.

ABSTRACT

This study was intended to know what pupils of the 10th grade think about the use of wikis on their classes on the unit “Das Fontes de Energia ao Utilizador”. Besides that, the study was intended to identify what potentialities do pupils give to the use of *wiki*, to understand what competences do pupils develop when *wikis* are used in the classroom and to understand what difficulties do pupils have when *wikis* are used in the classroom. A qualitative research methodology was used on this study. Participated in this study twenty-eight pupils belonging to a school located in Setubal. Several instruments to collect data were used: naturalistic observation, focus group interview, and written documents. Data analysis consisted on coding and categorizing data. The results show that *wikis* have many potentialities such as to allow pupils to use different functions and to collaborate with their peers; to improve their e-learning skills; and the wikis have low cost associated. Furthermore, the pupils developed communication, knowledge, attitude and digital competences. However, pupils felt digital difficulties related with the spot for publication of their work and the initiation to wiki.

Key-words: Wiki, Scientific Literacy, Energy, Competence Development.

ÍNDICE

Capítulo 1 - Introdução.....	15
Capítulo 2 – Enquadramento teórico	19
Educação em Ciências.....	19
Novas tecnologias no ensino de Física e Química A	22
Capítulo 3 – Proposta Didáctica	29
Fundamentação científica.....	29
Fundamentação Didáctica	37
Organização da proposta didáctica	39
Avaliação dos alunos	47
Capítulo 4 - Métodos e Procedimentos.....	49
Método de Investigação	49
Participantes no estudo	50
Recolha de dados.....	51
Análise dos dados	53
Capítulo 5 – Resultados	57
Potencialidades atribuídas ao <i>wiki</i> pelos alunos	57
Utilização diversificada de ferramentas do <i>wiki</i>	57
Colaboração com os colegas	59
Trabalho a distância	61
Custos associados ao desenvolvimento das tarefas	62
Competências desenvolvidas pelos alunos quando são utilizados <i>wikis</i>	62
Comunicação	63
Conhecimento substantivo	65
Atitudinais	66
Digitais.....	67
Dificuldades reveladas pelos alunos na utilização do <i>wiki</i>	69
Digitais.....	69
Local de publicação	70
Iniciação.....	70

Material	71
Capítulo 6 – Discussão, Conclusão e Reflexão Final	73
Discussão dos resultados	73
Conclusão e Reflexão Final	76
Referências bibliográficas.....	79
Apêndices.....	85

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 3.1 <i>Actividades Propostas aos Alunos em Cada Aula</i>	45
Quadro 3.2 <i>Recursos Educativos Utilizados em Cada Aula</i>	45
Quadro 3.3 <i>Competências Mobilizadas em Cada Aula</i>	46
Quadro 4.1 <i>Número de Turmas, Educadores/Professores, Assistentes Operacionais e Técnicos do Agrupamento de Escolas</i>	51
Quadro 4.2 <i>Categorias de Análise Relativas Às Potencialidades Atribuídas pelos Alunos ao Uso de Wikis</i>	54
Quadro 4.3 <i>Categorias de Análise Relativas às Competências Desenvolvem os Alunos Quando são Utilizados Wikis</i>	54
Quadro 4.4 <i>Categorias de Análise Relativas às Dificuldades reveladas pelos Alunos Quando se Usam Wikis em Sala de Aula</i>	55

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 3.1</i> Classificação de sistemas.....	30
<i>Figura 3.2</i> Exemplo de transferência de energia sobre a forma de trabalho.....	30
<i>Figura 3.3</i> Exemplo de energia transferida sob a forma de radiação.....	31
<i>Figura 3.4</i> Exemplo de transferência de energia sob a forma de calor.....	32
<i>Figura 3.5</i> <i>Figura 3.5</i> Gerador e turbina utilizados em produção de electricidade a partir de movimentação de água.....	36
<i>Figura 3.6</i> Esquema organizador da unidade.....	38
<i>Figura 3.7</i> Página inicial do <i>wiki</i>	40
<i>Figura 3.8</i> Barra de trabalho do <i>wiki</i>	41
<i>Figura 3.9</i> Ambiente de edição de texto.....	41
<i>Figura 3.10</i> Esquema organizador das aulas.....	42
<i>Figura 4.1</i> Mapa do distrito de Setúbal.....	50

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

A evolução da sociedade está relacionada com o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, sendo a dependência pela tecnologia cada vez maior com o passar dos anos (Ricardo, 2007). Os currículos de Ciências acompanham esta mudança na sociedade (Galvão & Freire, 2004). Os novos currículos de Ciências têm um foco construtivista, ou seja, valorizam a importância das tarefas de investigação e promovem uma perspectiva CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) (Galvão et al., 2002). Atendendo a isto, as Orientações Curriculares promovem o desenvolvimento de várias competências, nomeadamente a capacidade de comunicação, de resolução de problemas e a vontade de aprender (Galvão & Freire, 2004). Também são promovidas competências de cidadania, atitudes, valores e capacidades que ajudem o aluno a crescer a nível pessoal, social e profissional (Martins et al., 2001).

As finalidades do ensino das ciências podem ser vistas ao nível dos alunos, por todo o tipo de competências que desenvolvem, da ciência, por toda a divulgação científica que ocorre, e da sociedade, pela formação de cidadãos preparados a assumir o seu papel na sociedade. O ensino secundário tem um grande impacto a todos estes níveis, pois é um ciclo escolar que prepara os alunos para uma actividade profissional e também, lhes permite um prosseguimento de estudos, aumentando assim a sua literacia científica (Martins et al., 2001). As finalidades do ensino das ciências também referem que o aluno deve melhorar as suas capacidades de comunicação escrita e oral, utilizando suportes diversos, nomeadamente as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). O programa de Física e Química A para o 10º ano de escolaridade valoriza a utilização de ferramentas *web*, pois dão aos alunos igual acesso à informação, encorajando-os a serem leitores activos, aumentando a sua motivação para a aprendizagem e abrindo portas aos alunos e aos professores para a implementação de tarefas investigativas. Os alunos podem colocar as suas próprias questões e investigá-las, utilizando a *Internet* como fonte de pesquisa, com o intuito de

aprenderem ciência fazendo ciência (Wetzel, 2005). A *Internet* abre um mundo de possibilidades de utilização de estratégias de ensino diversificadas.

Uma das formas de utilizar a *Internet* como estratégia de ensino é através do *e-learning*. Este refere-se ao uso das ferramentas da *Internet* que oferecem uma grande variedade de soluções para aumentar o conhecimento os alunos, baseando-se em três princípios. Um dos princípios é ser feito em rede, sendo instantâneo o actualizar, o guardar dados, a distribuição e partilha de informação. O segundo princípio refere que a rede a utilizar é, especificamente, a *Internet* e o terceiro diz que o seu foco é a utilização de estratégias de ensino-aprendizagem que ultrapassem as tradicionais (Rosenberg, 2001). O *e-learning* pode ser utilizado na sala de aula através de várias ferramentas, sendo o *wiki* uma dessas ferramentas.

O *wiki* é uma ferramenta colaborativa através da qual os alunos podem criar uma página da *Internet* ou um grupo de diversas páginas interligadas através de hiperligações. Os alunos podem guardar e editar informação na base de dados, não necessitando de a guardar noutra suporte (Leuf & Cunningham, 2001). Uma das potencialidades é qualquer utilizador poder editar informação no *site* sem ser necessário *software* específico.

Assim sendo, este estudo pretende conhecer o que pensam os alunos do 10º ano de escolaridade sobre a utilização de *wikis* nas aulas de Física e Química A, durante a leccionação da unidade “Das fontes de energia ao utilizador”. No âmbito desta problemática foram levantadas as seguintes questões orientadoras:

- Que potencialidades atribuem os alunos ao uso de *wikis*?
- Que competências desenvolvem os alunos quando são usadas *wikis* na sala de aula?
- Que dificuldades revelam os alunos quando se usam *wikis* na sala de aula?

Este relatório está organizado em seis capítulos. O primeiro capítulo é uma introdução ao estudo onde se encontra, o problema de estudo e as respectivas questões orientadoras. O capítulo contém o enquadramento teórico que, por sua vez, está dividido em duas secções. A primeira secção debruça-se sobre a educação em Ciência, propriamente as suas finalidades, o modo como a literacia científica assume um papel importante na educação e finalmente discutem-se as estratégias de ensino a serem utilizadas. Na segunda secção é referida a importância das novas tecnologias no

ensino da Física e Química no Ensino Secundário, bem como o uso de *wikis* em sala de aula. O terceiro capítulo aborda a proposta didáctica que está dividida em duas secções, a fundamentação científica e a fundamentação didáctica. O quarto capítulo, que está dividido em quatro secções, diz respeito à metodologia utilizada. Na primeira secção pretende-se descrever e justificar a metodologia utilizada, na segunda caracteriza-se os participantes, na terceira justifica-se os instrumentos de recolha de dados e, na quarta, descreve-se o modo de os analisar. O quinto capítulo diz respeito aos resultados e está dividido em três secções. Uma das secções aborda as potencialidades atribuídas ao *wiki* pelos alunos, uma outra secção aborda as competências desenvolvidas pelos alunos quando são utilizados *wikis* e a última secção aborda as dificuldades reveladas pelos alunos na utilização do *wiki*. O capítulo sexto engloba a discussão, conclusão e reflexão final.

CAPÍTULO 2 – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Numa sociedade em constante mudança ao nível da ciência e da tecnologia é necessário introduzir modificações no ensino das ciências. Estas afectam a forma como os professores trabalham, como se relacionam com o mundo e uns com os outros, bem como a forma como se relacionam com os alunos (Ponte, 1991). Estas mudanças, ao nível do ensino, foram vivenciadas ao longo de várias transformações nos currículos de ciências.

Uma das grandes mudanças da sociedade é a nível da utilização do computador. Este tem vindo a tornar-se, cada vez mais, uma ferramenta importante num grande número de profissões e num grande número de actividades. O mundo é um local cada vez mais tecnológico onde as novas tecnologias da informação e comunicação têm cada vez mais importância (Ponte, 1991). É, por isso, importante que os currículos e o modo como os professores dão as aulas evoluam com a sociedade, passando a ser dada cada vez mais atenção às novas tecnologias.

Este capítulo encontra-se dividido em duas secções, uma em que se aborda a Educação em Ciências e outra em que se abordam as Novas Tecnologias no Ensino da Física e da Química.

EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

A partir da segunda metade do século XX a mudança nos currículos de ciências foi notória. Tentou-se alargar o ensino de ciências a todos os tipos de alunos, deixando de ter escolas de elite e passando a ter escolas de massas (Fernandes, 2005).

O novo currículo de ciências valoriza uma abordagem construtivista e o desenvolvimento de competências, integrando uma perspectiva CTSA (Freire, 2005). Esta perspectiva integra-se no programa de Física e Química A para o 10º ano de

escolaridade em três vertentes: na investigação, na intervenção política e na educação. O movimento CTS tem como objectivos motivar os alunos para a aprendizagem da ciência, desenvolver o seu pensamento crítico, promover uma visão social da ciência, analisando os seus aspectos políticos, económicos, éticos e sociais, bem como promover a alfabetização científica e tecnológica de todos os alunos (Fontes & Silva, 2004). Esta abordagem não é, no entanto, isenta de desvantagens. Tendo em conta que privilegia uma perspectiva interdisciplinar, torna-se difícil a sua aplicação por parte de professores que tenham uma formação inicial muito substanciada na componente científica (Fontes & Silva, 2004).

Quando se pretende integrar a abordagem CTSA na escola pode-se integrar a tecnologia nos programas e conteúdos. Então, nesse sentido, os alunos têm que saber mais e melhor acerca da ciência e da tecnologia para tomar decisões e emitir juízos de valor ultrapassando as limitações do senso comum (Ricardo, 2007).

O programa de Física e Química A para o 10º ano de escolaridade tem finalidades expressas para o aluno. Inclui conteúdos científicos com valores e princípios e relações entre experiências educacionais e experiências de vida. Também pressupõe o envolvimento activo dos alunos na procura de informação sobre problemas globais que preocupam a humanidade, englobando a perspectiva CTSA (Martins et al., 2001). As finalidades passam, também, por aumentar e melhorar os conhecimentos em Física e Química dos alunos, bem como compreender o papel do conhecimento científico nas decisões do foro social, político e ambiental. São também finalidades do programa de Física e Química A a compreensão do papel da experimentação na construção do conhecimento científico, assim como o desenvolvimento de capacidades e atitudes fundamentais, estruturantes do ser humano, que permitam aos alunos ser cidadãos críticos e intervenientes na sociedade. Ainda como finalidade tem-se a compreensão da cultura científica (incluindo as dimensões crítica e ética) como componente integrante da cultura actual, ponderando argumentos sobre assuntos científicos socialmente controversos. Isto faz com que os alunos se sintam melhor preparados para acompanhar, no futuro, o desenvolvimento científico e tecnológico. Por fim, os alunos devem melhorar as capacidades de comunicação escrita e oral, utilizando suportes diversos, nomeadamente as TIC, e avaliar melhores campos de actividade profissional futura, em particular para o prosseguimento dos estudos (Martins et al., 2001). No final do ciclo de estudos os

alunos deverão atingir competências do tipo conceptual, processual, social, atitudinal e axiológico (Martins et al., 2001).

A literacia científica de uma população é importante para o país e assume fundamental importância na economia e na democracia (Miller, 2000). O próprio desenvolvimento da ciência no país depende de uma interiorização geral do significado da ciência e tecnologia. Shamos (1995) propõe que um conhecimento científico, no sentido estritamente formal, não é necessário para se alcançar a literacia científica. Para Miller (2000), a literacia científica diz respeito ao nível de entendimento de ciência e tecnologia necessário para que uma pessoa consiga funcionar como cidadão e consumidor na sociedade. Uma pessoa cientificamente literata deve ser capaz de perguntar, descobrir e responder a aspectos do dia-a-dia que lhe tenham despertado curiosidade. Deve, também, explicar, prever e descrever fenómenos naturais, interpretar artigos científicos, discutindo a validade das conclusões, identificar questões científicas subjacentes a decisões nacionais e locais, assumir posições fundamentadas em princípios científicos e tecnológicos, avaliar a qualidade de informação científica com base nas fontes utilizadas e nas metodologias seguidas, propor, avaliar e aplicar argumentos fundamentados em factos (Chagas, 2000). Segundo Hodson (1998), citado em Chagas (2000), um aluno que tenha uma perspectiva cientificamente crítica consegue aprender ciência quando adquire conhecimento conceptual e teórico. Consegue aprender acerca da ciência quando compreende a sua natureza, história e métodos assim como as relações CTS. Por fim, o aluno deve conseguir fazer ciência adquirindo experiência em investigação científica e na resolução de problemas. A literacia científica apresenta então três dimensões. Uma dimensão processual em que se assume que são necessários processos mentais na resposta a um item. Apresenta, também, uma dimensão a nível dos conteúdos, já que são necessários o conhecimento científico e a sua compreensão conceptual e, por fim, uma dimensão contextual, ou seja, o pensar em situações nas quais os processos são aplicados (Bastos, 2006).

No processo de ensino-aprendizagem, para preparação da aula, depois de definidos os conteúdos e os objectivos, é necessário seleccionar as estratégias de ensino, ou seja, planificar a sequência e desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem. Estas estratégias de ensino podem assumir várias formas como por exemplo, planificar e desenvolver pesquisas diversas, questionar os alunos, a resolução

de problemas, o trabalho laboratorial, a apresentação de trabalhos, as discussões e os debates, bem como a utilização das TIC (Galvão & Freire, 2004).

As tarefas de investigação são uma das estratégias valorizadas nas actuais Orientações Curriculares para o ensino das ciências. Estas permitem confrontar os alunos com situações problemáticas, em que estes devem realizar previsões sobre a solução do problema, formular hipóteses para serem testadas, planificar uma ou mais estratégias de resolução do problema, implementar o plano elaborado, recolher, analisar e avaliar os dados/resultados e repetir a experiência caso a hipótese não tenha sido confirmada. As tarefas de investigação envolvem tanto a aprendizagem sobre como fazer uma investigação, como os conteúdos que são resultado dessa investigação (NRC, 2006).

As TIC permitem recolher e armazenar informação, executar cálculos, processar dados e apresentar e comunicar informação, apresentando-os em diversos formatos. As TIC podem ser utilizadas em simulações, modelações, obtenção de dados, exercícios e tutoriais, entre outros. Segundo Parker e Chao (2007) estas estratégias devem ter características de colaboração e conversação dando aos alunos oportunidade de interagir uns com os outros e discutir soluções.

NOVAS TECNOLOGIAS NO ENSINO DE FÍSICA E QUÍMICA A

A grande evolução na sociedade e na ciência leva a uma mudança na forma como se aplica o programa de Física e Química A. Este propõe a utilização das novas tecnologias a partir de uma ferramenta específica, o computador. Este tem sofrido progressos na sua tecnologia tornando-se acessível, portátil, rápido e versátil (Ponte, 1991). A linguagem de comunicação entre homem e computador tem vindo a ser desenvolvida, passando-se de linguagens de programação complicadas para ambientes gráficos agradáveis e de fácil utilização. Os jovens que têm desde cedo um grande contacto com o computador, através da sua utilização para jogar, habitam-se rapidamente aos novos ambientes de interacção do computador com o utilizador,

tendo muita facilidade na sua utilização (Ponte, 1991). O computador tem um grande número de aplicações, incluindo a organização e tratamento de dados, produção e edição de textos, imagens, vídeos e a utilização de programas específicos e da *Internet*.

O conceito de sociedade de informação tem vindo a ser modificado e alargado nos países desenvolvidos ou em desenvolvimento. Este desenvolvimento da sociedade de informação conduz a uma integração das TIC nas culturas destes países. As TIC passam então a ser largamente utilizadas em áreas como a saúde, desempenho profissional e educação (Aires, 2007). As TIC são sistemas que exercem um papel estruturante na organização da sociedade e da ordem mundial, entrando na vida e no imaginário das pessoas, interferindo na formação de cada uma delas e, conseqüentemente, na formação colectiva da sociedade (Bastos, 2006).

No ensino é possível utilizar um sem número de aplicações, cabendo ao professor a construção da tarefa que o aluno terá de seguir de modo a utilizar o computador e todas as ferramentas que este possui. A sua interactividade permite ao aluno ter um ambiente de aprendizagem totalmente novo e diferente dos ambientes a que está habituado. O computador desenvolve nos alunos algum entusiasmo, deliberação e concentração (Ponte, 1991). A utilização do computador em sala de aula pode, ainda, induzir nos alunos um desenvolvimento nas formas de trabalho colaborativo que pode ser verificado pelo estudo das suas relações sociais. Este facto acontece, maioritariamente, quando os alunos são colocados em grupo em frente ao computador havendo necessidade de colaborar e partilhar para chegar a um objectivo (Ponte, 1991). Para além disto, o computador permite uma nova interacção entre professor e aluno. O professor passa a ser um supervisor do trabalho do aluno.

A concepção da educação limitada no tempo e fechada no espaço fica condenada (Coelho & Costa, 2001). Especificamente no ensino das ciências, o computador pode ter várias aplicações pois permite o estudo de sistemas muito complexos rapidamente (Ponte, 1991). Existem leis e teorias de difícil aplicação e estudo que podem ser demonstradas e explicadas através do uso de simulações computacionais. Estas realizam o tratamento de dados e demonstram-no através de um modelo que pode facilmente ser compreendido. Verifica-se, assim, uma certa analogia entre executar um programa de computador com as características anteriores e fazer uma actividade experimental, pois consegue-se estabelecer o modelo, as suas inter-relações, observar os dados e retirar conclusões (Ponte, 1991). A utilização dos

computadores pode ter expressão na pesquisa de informação, no desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas e no processo de aplicação das teorias à vida real. O computador pode também constituir um novo meio de expressão para o aluno, pois desenvolve a sua auto-confiança, estimula e diversifica a suas actividades cognitivas e proporciona-lhe um papel determinante no seu processo de ensino-aprendizagem (Ponte, 1991).

A *Internet* é um meio que permite a comunicação de muitos para muitos em à escala global e em qualquer altura (Aires, 2007). Para que o ensino não esteja limitado é aconselhável a utilização da *Internet*, precavendo o facto de ter de se criar um novo modo de aprendizagem para que o ensino deixe de ser tradicional. As aulas teóricas devem ser reduzidas ao estritamente necessário, havendo envolvimento efectivo de professores e alunos (Coelho & Costa, 2001).

As tecnologias e ferramentas de rede propiciam a existência de ambientes intermediários entre o professor e os alunos. Estas permitem fundar comunidades reais, pois existe interactividade entre os indivíduos, mas também virtuais, pois não existe presença física (Ponte, 2000). A aprendizagem *online* permite aos participantes juntarem-se no tempo e no espaço, mas os materiais dados aos alunos devem ser construídos de forma que os alunos se interessem pela aprendizagem. Sendo assim, é necessário um compromisso entre professores, alunos e recursos. O papel do professor deve ser de coordenação e tem dois instrumentos básicos para suporte da colaboração: as estratégias de ensino e os processos avaliativos (Aires, 2007). As estratégias de ensino podem envolver tarefas de investigação, debates e utilização de simulações. No início o professor deve introduzir e envolver os alunos na tarefa a ser realizada. Durante o decorrer das tarefas o professor procura verificar o desenvolvimento do trabalho dos alunos, por exemplo, através da colocação de questões, mantendo o diálogo. No final da tarefa, com uma discussão, o professor verifica as conclusões a que os alunos chegaram, de modo a conseguir sintetizar o conhecimento adquirido (Ponte et al., 2000). Um dos processos avaliativos que pode ser utilizado é a avaliação formativa. Esta tem como objectivo a consciencialização, por parte do aluno, da dinâmica do processo de aprendizagem. Procura adaptar-se às situações individuais, sendo flexível e diversificada, focando-se nos processos e nos resultados, não se limitando a observar uma vez que liga a observação à acção. Este

tipo de avaliação não só ajuda o aluno como ajuda o professor a orientar o seu ensino com eficácia e flexibilidade (Abrecht, 1994).

A existência de diferentes terminologias usadas para o ensino *online* torna difícil desenvolver uma definição genérica. Estas terminologias podem incluir *e-learning*, *internet learning*, *networked learning*, *tele-learning*, *virtual learning* ou ensino a distância. Todas implicam que o aluno está a distância do professor e, que os alunos utilizam tecnologia para aceder à informação e interagir. As potencialidades da tecnologia são várias, pois o ensino a distância não tem obstáculos quanto ao tempo e espaço, ou seja, os alunos conseguem aceder à informação em qualquer altura e lugar. O acesso pode ser síncrono ou assíncrono com o professor e com os pares. Os alunos podem utilizar informação actual retirada da *Internet* e comunicar com os autores da informação para aumentar o seu conhecimento. Os professores têm também a vantagem de poderem exercer o seu papel de qualquer ponto, podendo, por exemplo, actualizar documentos *online* (Santamaria & Abreira, 2006).

Segundo Bastos (2006), a implementação das TIC na educação consiste basicamente em três componentes: o computador, o *software* educativo e o professor com formação para o uso do computador na sala de aula. Considera-se o *software* educativo o produto especificamente concebido para o ensino-aprendizagem, envolvendo normalmente um ou mais programas de computador, manuais e, eventualmente, outros materiais de suporte.

A aprendizagem pode, então, desenvolver-se segundo um processo de participação, de partilha com e pelo diálogo, através da interacção entre todos os participantes. Os elementos anteriores resultam no que é chamado de aprendizagem colaborativa, onde se podem distinguir cinco aspectos essenciais, para além do diálogo. O primeiro é a partilha ou oferta de ideias do resultado de uma investigação, com convite à crítica e exploração dessas mesmas ideias. O segundo é a introdução de questões iniciais que identificam problemas ou pedem opiniões, sendo o terceiro aspecto a articulação, exposição e suporte das posições assumidas nas discussões. O quarto aspecto é a exploração e sustentação das posições tomadas às quais se pode acrescentar elementos como comentários ou exemplos e, por último, a reflexão e a avaliação das posições pessoais (Aires, 2007). Os alunos, perante uma crítica ou uma provocação, devem discutir e explicar as suas ideias e as dos outros, para depois as

poderem interpretar, definir e dar significado. De seguida devem registar as observações e propor acções que dêem origem a novos impulsos (Aires, 2007).

Atendendo às suas características o foco do estudo será no *e-learning*. Este tipo de ferramenta tem algumas potencialidades de entre as quais se podem destacar os baixos custos, a capacidade de fazer chegar simultaneamente o mesmo tipo de informação a um grande número de indivíduos, a possibilidade de as edições e inserções de material serem instantâneas e de poderem ser efectuadas a qualquer hora e em qualquer local, bem como o processo de aprendizagem poder ser realizado em qualquer espaço ou tempo. A sua universalidade ajuda na construção de comunidades de ensino, podendo ser expandido a populações cada vez maiores (Rosenberg, 2001).

A palavra *wiki* teve origem no Hawaii e significa “rápido”, característica que é perfeitamente apropriada. O primeiro *wiki* foi criado em 1995 mas só com a popularização da Wikipédia é que este sistema se tornou realmente conhecido (Konieczny, 2007). O *wiki* pode ser incluído no software de autoria, bem como no software para resolução de problemas ou como uma ferramenta colaborativa (Konieczny, 2007). Leuf e Cunningham (2001) definem um *wiki* como uma colecção livremente expansível de páginas *Web* interligadas num sistema de hipertexto para armazenar e modificar informação, mais propriamente um banco de dados, onde cada página é facilmente editada por qualquer usuário com um *browser*. O que distingue um *wiki* de um outro *site* é não haver necessidade de fazer *download* de *software* específico, bem como a forma de editar ser bastante fácil e intuitiva. Este tipo de ferramenta está desenhada para trabalho colaborativo, o que permite que qualquer pessoa possa editar qualquer parte do *wiki* (Konieczny, 2007). O *wiki* permite que os membros de uma dada comunidade educativa (uma turma, uma escola, entre outros), insiram conteúdos ou modifiquem os textos já publicados. A utilização educativa mais difundida desta tecnologia é designada na literatura por *wikis inter-classe* e consiste na criação de um repositório ou base de conhecimento colaborativa desenvolvida por um grupo de estudantes que frequentam uma mesma disciplina ou curso. Entre outras, é-lhes atribuída, segundo Santamaria e Abreira (2006), algumas qualidades educativas como interagir e colaborar dinamicamente com os alunos, trocar ideias e propor linhas de trabalho para determinados objectivos. Para além das anteriores, o *wiki* também permite aos alunos realizar uma reflexão sobre o seu trabalho, de modo a conseguirem

regular a sua evolução. Esta reflexão e aprendizagem pode ser conseguidas através da colaboração entre pares, estando o foco na comunidade e não no indivíduo (Parker & Chao, 2007).

A criação de um novo *wiki* é fácil pois existem *sites* que os disponibilizam, muitas vezes com pacotes de utilização gratuita. A sua construção não necessita que o utilizador possua conhecimentos alargados de programação, pois o *layout* da edição é muito parecido com os ambientes de produção de texto mais comuns. Um *wiki* possui, para além do ambiente de edição como qualquer página *web*, uma forma de verificar o histórico de edições e cada actualização realizada. Também é possível criar um fórum de discussão para cada página, permitindo uma maior versatilidade (Konieczny, 2007). A utilização de *wikis* em educação iniciou-se em 1999, sendo cada vez maior o número de utilizadores e as formas de utilização desta ferramenta. Segundo Konieczny (2007), as suas utilizações podem ser variadas e incluir criação rápida e fácil de *sites*, facilita o trabalho colaborativo, permite verificar a evolução de um trabalho por modificação e por autor, possui quadros de discussão, salas de estudo virtuais. É, ainda, um compêndio de informação, permite *feedback* por parte de pares e professor, a avaliação e a revisão de aulas e recursos.

Existem, também, alguns problemas associados à utilização do *wiki*. A possibilidade do conteúdo ser modificado por qualquer utilizador é um deles. Acresce ainda que se o autor não autorizar modificações estas não serão possíveis. Todo o conteúdo do *wiki* é público, o que quer dizer que o autor não consegue tornar o conteúdo privado aos utilizadores. Segundo Parker e Chao (2007) as edições simultâneas de páginas do *wiki* são permitidas, mas não são bem sucedidas, sendo necessário cuidado para não se apagar o trabalho desenvolvido por outros utilizadores.

CAPÍTULO 3 – PROPOSTA DIDÁTICA

Neste capítulo encontra-se descrita a proposta didáctica para o ensino da unidade zero da Física: “Das Fontes de Energia ao Utilizador”, presente no programa de Física e Química A do 10º ano de escolaridade. A unidade pretende ser uma introdução ao estudo da Física, onde se abordam conteúdos ligados à energia e que, na sua maioria, não são desconhecidos aos alunos. São utilizadas, em sala de aula, diversas estratégias de ensino como o debate ou a discussão, enquadrando-as em conteúdos CTSA.

O *wiki* foi uma ferramenta utilizada durante a proposta didáctica. Este permite aos alunos trabalharem colaborativamente em ambientes que lhes são cada vez mais apelativos.

O capítulo encontra-se dividido em duas secções: a fundamentação científica e a fundamentação didáctica. Na fundamentação científica abordam-se os conteúdos leccionados e na fundamentação didáctica explora-se a organização da proposta didáctica e a avaliação dos alunos.

FUNDAMENTAÇÃO CIENTÍFICA

O conceito de energia é um dos mais importantes em ciências e engenharia. No dia-a-dia pensa-se em energia em termos de combustível para os transportes, aquecimento e electricidade. No entanto, estas ideias não definem energia na sua totalidade.

A energia está presente no Universo nas mais variadas formas. Todos os processos físicos que ocorrem no Universo envolvem transferência ou transformações de energia. Para se conseguir tratar convenientemente o assunto é necessário criar um modelo chamado sistema (Serway & Jewet, 2004).

O sistema é uma pequena quantidade do Universo, onde se ignoram os pormenores. Um sistema válido pode ser um só objecto/partícula, um conjunto de objectos/partículas ou uma região do espaço, podendo variar em tamanho e forma. Independentemente do tipo de sistema, existe uma fronteira - superfície imaginária, que não tem de ser obrigatoriamente coincidente com a superfície física - que divide o Universo no sistema e no ambiente envolvente (Serway & Jewet, 2004). O sistema pode trocar matéria e/ou energia com o universo circundante, e é classificado consoante as trocas que realiza – Figura 3.1.

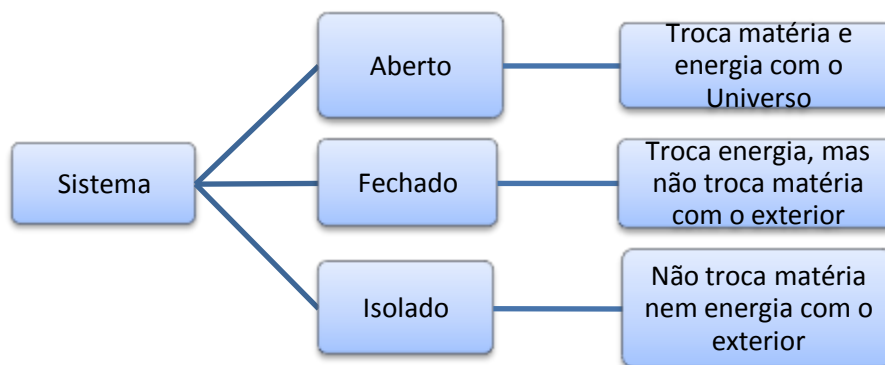


Figura 3.1 Classificação de sistemas

A energia pode ser transferida entre sistemas por três formas: trabalho, calor e radiação.

O trabalho W é uma forma de transferência de energia para um sistema através da aplicação de uma força que irá causar uma deslocação – Figura 3.2 (Serway & Jewet, 2004).



Figura 3.2 Exemplo de transferência de energia sobre a forma de trabalho

No caso anterior está-se a realizar um trabalho W calculado por

$$W = F \times d \text{ (Equação 3.1),}$$

em que F é o módulo da força aplicada e d o módulo do deslocamento aplicado no sistema (Serway & Jewet, 2004). Mas a força aplicada no sistema pode ter várias inclinações em relação à direcção do deslocamento e por isso a Equação 3.1 pode também ser dada por

$$W = F \times d \times \cos \theta \text{ (Equação 3.2) (Halliday \& Resnick, 1988).}$$

A radiação é um modo de transferência de energia que permite um distúrbio no ar ou outro meio para se propagar – Figura 3.3. Este modo de transferência de energia refere-se a ondas que podem ser electromagnéticas, como as ondas de luz, microondas, ondas rádio, entre outras.



Figura 3.3 Exemplo de energia transferida sob a forma de radiação

As ondas electromagnéticas são caracterizadas por uma frequência ν , que representa o número de repetições da onda, e pelo comprimento de onda λ , distância entre dois pontos seguidos na mesma fase da onda. Estas duas características das ondas são inversamente proporcionais, como é verificado pela equação,

$$c = \nu \times \lambda \text{ (Equação 3.3),}$$

onde c representa a velocidade da luz no vazio (Serway & Jewet, 2004).

O calor Q é um mecanismo de transferência de energia que ocorre quando existe uma diferença de temperatura entre duas regiões do Universo – Figura 3.4.



Figura 3.4 Exemplo de transferência de energia sob a forma de calor

Mas para ser ainda mais compreensível todo este conjunto de conteúdos é necessário estabelecer a diferença entre calor e temperatura. A temperatura é a característica do corpo proporcional à energia cinética das partículas que o constituem. O calor é a quantidade de energia transferida entre duas regiões do universo, não sendo uma característica inerente aos corpos (Halliday & Resnick, 1988).

Ao ser discutido o assunto “Energia”, uma das abordagens possíveis é a noção de que a energia não pode ser criada nem destruída, logo é sempre conservada. Se a energia de um determinado sistema se alterar está-se, então, perante um caso de transferência de energia segundo um dos processos explicados anteriormente. A energia pode então ser guardada nos sistemas, microscopicamente, através de duas formas:

Energia cinética (E_c): relacionada com o movimento do sistema;

Energia potencial (E_p): energia relacionada com as interações do sistema.

A soma destas duas formas de energia resulta na energia interna (E_i) do sistema (Serway & Jewet, 2004),

$$E_i = E_c + E_p \text{ (J) (Equação 3.4).}$$

Esta pode variar com as diferenças de temperatura, já que se aumentar a temperatura do sistema aumenta também a sua energia interna. O mesmo acontece quando se aumenta a massa do sistema. O anterior aplica-se a sistemas constituídos por partículas simples ou objectos que estão sob a influência de forças externas. Se o aplicarmos a sistemas de maiores dimensões passamos a ter a interacção macroscópica de energias no sistema.

A energia potencial do sistema é, então, calculada por:

$$E_p = m g h \text{ (J) (Equação 3.5),}$$

em que m representa a massa do sistema, g a aceleração gravítica e h a altura a que se encontra o sistema (Melo et al., 1997). Consoante o tipo de interacções estabelecidas, a energia potencial pode assumir várias formas: química (associada às reacções químicas), gravítica (associada ao estado de separação entre dois ou mais corpos que se atraem através de força gravitacional), nuclear (associada a características nucleares), elástica (resultante das interacções elásticas, ou seja, ao estado de compressão ou descompressão de um objecto elástico), eléctrica (resultante das interacções eléctricas) ou magnética (resultante das interacções magnéticas).

A energia cinética, ou seja, a energia associada ao estado de movimento do sistema é calculada por:

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2 \text{ (J) (Equação 3.6),}$$

em que v representa a velocidade do sistema (Melo et al., 1997). Se uma força F realiza um trabalho W sobre uma partícula e esta altera a sua velocidade, a energia cinética da partícula também é alterada indo de um valor inicial até um valor final:

$$W = E_{c_f} - E_{c_i} \quad \text{ou} \quad E_{c_f} = W + E_{c_i} \text{ (Equação 3.7),}$$

denominando-se teorema do trabalho-energia cinética ou teorema do trabalho-energia (Halliday & Resnick, 1988).

Quando se somam as duas energias anteriores – equações 3.5 e 3.6 – obtém-se a energia mecânica de um sistema, que será invariável sempre que se trate de um sistema isolado (Halliday & Resnick, 1988). Isto significa que num determinado sistema poderão existir transformações de energia entre energia cinética e potencial, mantendo-se constante a energia mecânica:

$$E_m = E_c + E_p \text{ (J) (Equação 3.8).}$$

Ainda, ao ser discutida a energia, é necessário referir a potência, ou seja, a quantidade energia transferida por um sistema num determinado intervalo de tempo (Halliday et al., 2002). Esta é medida em J/s, ou seja em Watt (W):

$$P = \frac{E}{\Delta t} \text{ (W) (Equação 3.9).}$$

A potência também pode ser calculada através do quociente entre o trabalho realizado por uma força e o tempo que a força demorou a executar o trabalho:

$$P = \frac{W}{\Delta t} \text{ (W) (Equação 3.10)}$$

A potência instantânea é a taxa a que o trabalho é executado e pode ser calculada por:

$$P = \frac{dW}{d\Delta t} \text{ (Equação 3.11) (Serway & Jewet, 2004).}$$

A energia, como já foi referido, para além de transferida pode ser transformada num sistema. A energia fornecida (E_f) a um sistema pode ser transformada noutras formas de energia que podem ser úteis (E_u) ou dissipadas (E_d), consoante se consideram essenciais ao sistema ou desperdícios, respectivamente (Serway & Jewet, 2004). Consegue-se equacionar o anterior através de,

$$E_f = E_u + E_d \text{ (J) (Equação 3.12).}$$

A relação directa entre a energia fornecida e a energia útil de um sistema é denominado rendimento de um sistema,

$$\eta = \frac{E_u}{E_f} \text{ (Equação 3.13),}$$

que também pode ser calculado em percentagem,

$$\eta = \frac{E_u}{E_f} \times 100 \text{ (Equação 3.14).}$$

O rendimento de transformação de energias de um sistema não pode ser igual a 100%, pois não se consegue eliminar completamente a energia dissipada da transformação. A forma de tornar um sistema mais eficiente passa então pelo processo de redução da energia dissipada (Halliday & Resnick, 1988).

A energia também pode ser abordada através dos recursos energéticos utilizados para a obter (Beagrie et al., 1995). Estes podem ser renováveis ou não renováveis consoante as suas reservas não se esgotem ou se esgotem, respectivamente. A sua utilização tem potencialidades e inconvenientes, mas varia consoante o tipo de recurso referido. Os recursos não renováveis, fósseis e minerais, têm como potencialidade a sua fácil utilização e elevada rentabilidade. Como inconvenientes têm as limitações nas reservas mundiais, o facto de serem poluentes e terem elevados custos de distribuição/manutenção. Os recursos renováveis têm como potencialidades e sua fácil captação, o facto de serem inesgotáveis, a possibilidade de obtenção e utilização em locais remotos, bem como baixos custos de manutenção. Os inconvenientes são a sua baixa rentabilidade ou rentabilidade variável, o custo elevado na montagem das infra-estruturas e a alteração de paisagens naturais. Especificamente, cada energia renovável tem uma história e variadas consequências da sua utilização tanto a nível ambiental como económico e mesmo social (Ruedisili & Firebaurg, 1975).

A produção de energia eléctrica a partir de várias fontes (renováveis ou não-renováveis) é conseguida, na maioria dos casos, através de geradores. Estes possuem um íman giratório que induz corrente em bobinas de fio de cobre. Este último passo é activado por turbinas que podem ser impulsionadas pela passagem de água, vapor de água, entre outros. A Figura 3.5 é um exemplo onde se mostra um gerador e turbina utilizados na produção de electricidade numa central hídrica (Beagrie et al., 1995).

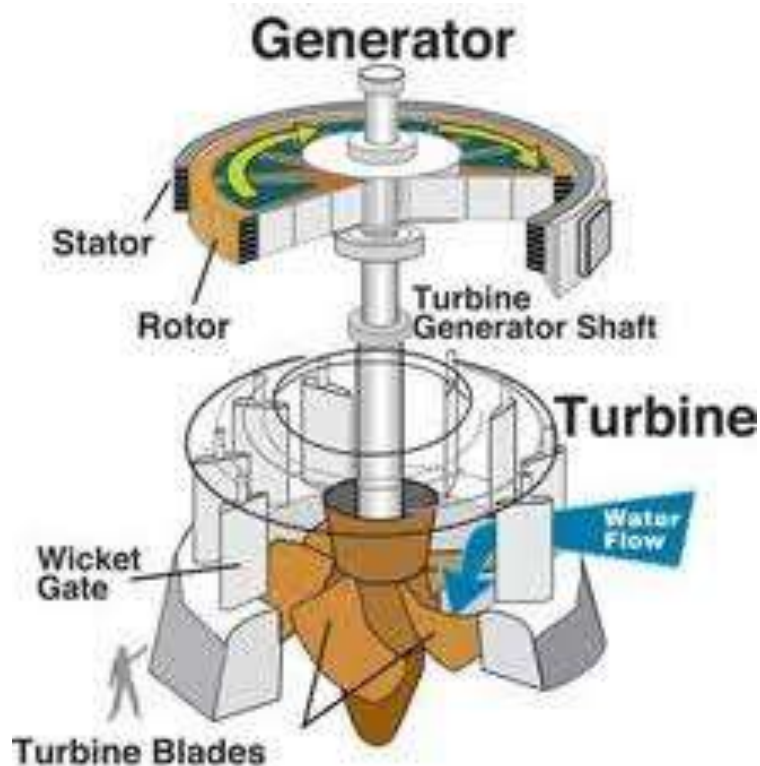


Figura 3.5 Gerador e turbina utilizados em produção de electricidade a partir de movimentação de água

A energia solar baseia-se na transformação da energia luminosa proveniente do sol noutros tipos de energia como eléctrica ou mecânica, sendo então um tipo de energia renovável. Existem três categorias de métodos de captação de energia solar: fotovoltaicos (utilizando pilhas solares que convertem directamente a luz numa corrente eléctrica), passivos (absorção de calor por estruturas sem partes móveis) e activos (colectores solares) (Beagrie et al., 1995). Já vem a ser estudada há algum tempo, sendo os principais propósitos desses estudos o seu aproveitamento para usos domésticos. O *upscaling* dos instrumentos torna este tipo de energia caro, tanto na aplicação como na manutenção. É considerada uma energia interessante mas necessita de um grande desenvolvimento para ser considerada rentável (Ruedisili & Firebauhg, 1975).

A energia hidroeléctrica é considerada como totalmente desenvolvida e a obtenção de energia eléctrica baseia-se na combinação de turbina e gerador (Beagrie et al., 1995). Nos países em que é usada tem algum contributo para a energia do país, mas ao verificar a sua influência a nível mundial percebe-se que faltariam colocar barragens em vários países não desenvolvidos mas que possuem as condições ideais

para a sua aplicação. O que acontece actualmente é que este tipo de fornecimento de energia não colmata as necessidades a nível mundial (Ruedisili & Firebauhg, 1975).

A energia geotérmica, energia obtida a partir do calor proveniente da Terra, é comparável à energia hidroeléctrica pois está disponível a nível local, mas não é uma fonte de energia a nível mundial. A tecnologia não é nova e, ao ser tão vantajosa como se supõe ser, já deveria estar a ser utilizada em larga escala. Isto sugere que as suas desvantagens de utilização – corrosão, controlo de efluentes e estabilidade – são mais graves do que normalmente se pensa (Ruedisili & Firebauhg, 1975).

A energia nuclear é uma fonte de energia que produz electricidade a partir do movimento de turbinas ligadas a um gerador. A nível mundial é obtida principalmente a partir da fissão nuclear. Esta fissão produz calor que é utilizado para pressurizar um gás que faz movimentar as turbinas (Beagrie et al., 1995). Os reactores nucleares actuais provam ser económicos, confiáveis, seguros e não poluentes. Este tipo de energia tem como indicação negativa o seu potencial de destruição ambiental devido à radioactividade. Mas os reactores hoje em dia estão protegidos com várias barreiras contra a fuga de radioactividade e que fazem com que as libertações de radiação sejam mínimas (Ruedisili & Firebauhg, 1975).

FUNDAMENTAÇÃO DIDÁCTICA

A unidade “Das Fontes de Energia ao Utilizador” é a unidade inicial da Física, do programa de Física e Química A, para o 10º ano de escolaridade. Esta unidade tem como finalidade a revisão de conteúdos científicos previstos para o 7º, 8º e 9º ano de escolaridade, fomentando a literacia científica do aluno, o seu crescimento a nível pessoal e intelectual, tornando-o assim consciente do mundo que o rodeia (Martins et al., 2001). Para se atingir essas finalidades são propostos dois objectos de ensino: a situação energética mundial e degradação e conservação da energia, que se apresentam organizados na Figura 3.6.

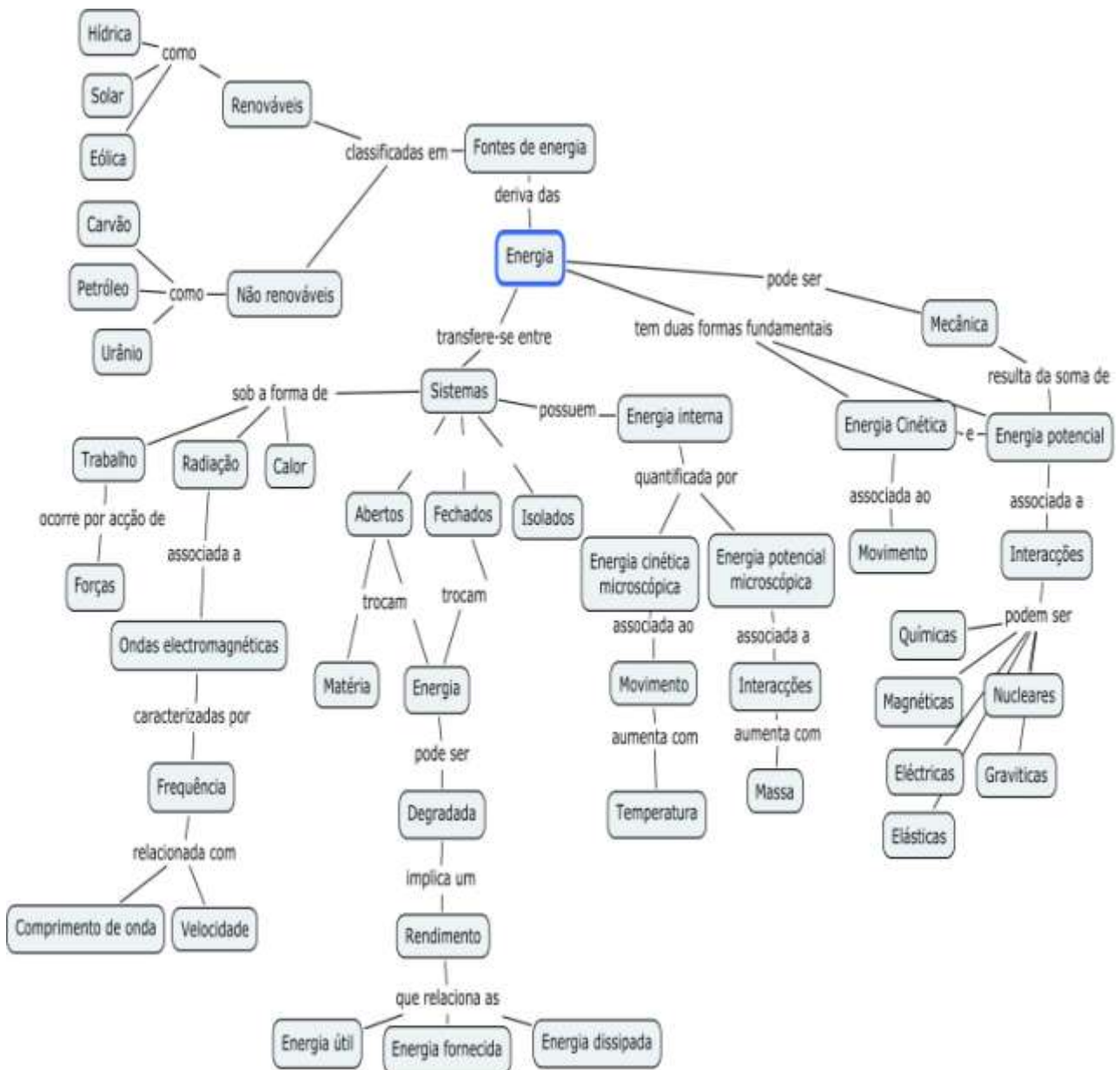


Figura 3.6 Esquema organizador da unidade

A sequência didáctica incluiu tarefas onde se proporcionou a relação entre experiências educacionais e experiências de vida, bem como o envolvimento activo dos alunos na procura de informação (Martins *et al.*, 2001). Todas as tarefas permitiram o envolvimento do *wiki* na sala de aula e fora desta. Esta ferramenta procurou motivar os alunos para o ensino da Física e permitiu que estes trabalhassem colaborativamente. No *wiki* os alunos puderam partilhar o seu conhecimento aos restantes colegas, colocar algumas informações que considerassem pertinentes, trabalhar em conjunto, discutir ideias e reflectir sobre o trabalho desenvolvido.

Durante a intervenção recorreu-se a várias estratégias de ensino como tarefas de investigação e *role-play*, enquadradas em contextos CTSA.

Organização da proposta didáctica

A intervenção consistiu numa sequência de quatro blocos de noventa minutos e dois blocos de cento e trinta e cinco minutos, onde a turma se encontrava dividida. A sequência da proposta didáctica foi planificada segundo o programa de Física e Química A do 10º ano, que valoriza uma perspectiva construtivista da aprendizagem (Martins et al., 2001).

As tarefas foram realizadas predominantemente em grupo, tendo o número de elementos variado entre dois a sete alunos. Os grupos foram escolhidos pela professora atendendo às características de cada aluno e às características gerais da turma, não esquecendo que, durante duas das aulas os alunos estão divididos. Optou-se por formar grupos heterogéneos para promover a ajuda mútua, a discussão, a responsabilização individual e a interacção (Parker & Chao, 2007).

A preparação de cada tarefa a ser implementada na sala de aula foi uma parte importante do trabalho da professora. Nesta preparação foram seleccionadas, adaptadas e mesmo construídas as tarefas (Fonseca et al., 1999). Além disso foram escolhidas situações enquadradas em contextos CTSA que permitiram a formulação de questões que fossem ao encontro do interesse e gosto dos alunos.

As aulas foram, maioritariamente, constituídas por três momentos: a introdução da tarefa, a sua realização e, por fim, a sua discussão. A introdução foi breve, dando a conhecer os objectivos da tarefa a ser desenvolvida. A execução das tarefas foi feita predominantemente em grupo e através de pesquisas na *Internet* e manual escolar. Os alunos tiveram como apoio, em todas as aulas, uma ficha de trabalho com as tarefas a desenvolver e, como ferramenta para o seu desenvolvimento, o *wiki*. A discussão da tarefa foi feita no ambiente turma em que se pretendia a participação de todos os elementos com o objectivo de ser efectuada uma síntese dos conhecimentos adquiridos pelos alunos na aula. O *wiki* foi, nesta fase, mais uma vez uma importante ferramenta pois permitiu aos alunos, no fim da aula e da

discussão, sistematizar o conhecimento colaborativamente. O *wiki* serviu de ponte entre pares e entre os alunos e a professora. Este facto proporcionou um ambiente de aprendizagem onde a professora funcionou como orientadora do trabalho dos alunos.

A estruturação da página *wiki* foi realizada pela professora antes de a ferramenta ter sido dada a conhecer aos alunos. No menu lateral é possível aceder a cada uma das aulas – denominadas “Actividades” – bem como a uma página por cada grupo de trabalho, tal como ilustra a Figura 3.7. Esta divisão permite uma estruturação ao nível dos conteúdos e ao nível do grupo de trabalho.



Figura 3.7 Página inicial do *wiki*

O *wiki* foi utilizado nas várias fases da aula e foram aproveitadas muitas das suas valências. Este facto fez com que os alunos tivessem de saber trabalhar com a ferramenta. Para tal foi criado um tutorial que os alunos poderiam consultar sempre que tivessem dúvidas e foi-lhes explicado o funcionamento básico da barra de trabalho do *wiki* – Figura 3.8.



Figura 3.8 Barra de trabalho do wiki

Esta barra teve um funcionamento intuitivo e cada um dos botões permitiu aos alunos realizar diferentes tarefas. O botão “Page”, inicial por predefinição, serviu como página em branco que pode ser escrita pelos alunos e pela professora. Esta escrita foi activada carregando no botão “Edit”, que proporcionou aos utilizadores um ambiente de edição de texto, como é demonstrado na Figura 3.9. Este permitiu aos utilizadores inserirem e formatarem textos, inserirem tabelas, imagens, *links* e outros ficheiros de vários formatos.

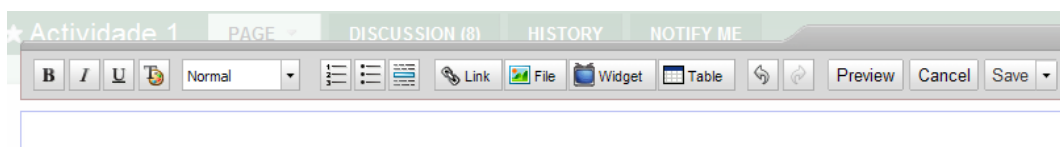


Figura 3.9 Ambiente de edição de texto

O botão “Discussion” permitiu a criação de fóruns de discussão onde os alunos responderam a questões que a professora colocou. Os alunos puderam também criar as suas discussões. O botão “History” permitiu verificar todas as alterações efectuadas, tanto pelos alunos como pela professora. Foi importante para conseguir verificar o envolvimento dos elementos nas tarefas. O botão “Notify me” serviu para os alunos serem notificados por correio electrónico das alterações efectuadas.

Apresenta-se, de seguida um esquema organizador das aulas – Figura 3.10.

AULA 1: DIA 22.02.2011 – 90 MINUTOS

Conteúdos científicos:

Parte I - Transformações e transferências de energia.

Parte II - Calor e temperatura

Momentos da aula:

Momento I – Agrupar imagens indicando critérios. Fazer uma pesquisa para discutir os agrupamentos e, reorganizá-los, se necessário.

Momento II – Ler um texto e comentar frases, sob o ponto de vista físico.

Momento III – Responder, no *wiki*, à questão apresentada, fundamentando as respostas.

Momento IV – Elaborar, em turma e no *wiki*, uma lista das palavras novas aprendidas.

Momento V – Reflectir sobre as tarefas.

AULA 2: DIA 24.02.2011 - 135 MINUTOS

Conteúdos científicos:

Parte I - Fontes de energia e consumos energéticos.

Parte II - Energias renováveis e não renováveis.

Momentos da aula:

Momento I – Ler um texto, formular questões relacionadas com o texto e pesquisar respostas.

Momento II – Debater e colocar conclusões do debate no *wiki*.

Momento III – Visualizar um vídeo, realizar uma pesquisa sobre o tema e um resumo final a ser apresentado aos colegas e colocado no *wiki*.

Momento IV – Reflectir sobre as tarefas.

AULA 3: DIA 25.02.2011 - 90 MINUTOS

Conteúdos científicos:

Parte I – Rendimento.

Parte II - Sistemas, fronteiras e vizinhanças.

Parte III - Energia cinética e potencial.

Momentos da aula:

Momento I – Observar imagens, colocar questões sobre elas e pesquisar respostas, seguido de discussão/síntese.

Momento II – Visualizar um filme e, no *wiki*, discutir quais os tipos de energias associados a um movimento.

Momento III – Sintetizar oralmente e no *wiki*.

Momento IV – Reflectir sobre as tarefas.

AULA 4: DIA 01.03.2011 - 90 MINUTOS

Conteúdos científicos:

Parte I - Radiação electromagnética, c.d.o. e frequência. Potência.

Parte II - Energia interna de um sistema.

Momentos da aula:

Momento I – Expor e sintetizar conteúdos.

Momento II – Realizar uma pesquisa sobre energia interna e discuti-la em diversos grupos, colocando conclusões no *wiki*.

Momento IV – Reflectir sobre as tarefas.

AULA 6: DIA 10.03.2011

Momentos da aula:

Momento I – Realizar a actividade laboratorial.

Momento II – Discutir e realizar o relatório da actividade no *wiki*.

Momento III – Reflectir sobre as tarefas.

AULA 5: DIA 04.03.2011 - 90 MINUTOS

Conteúdos científicos:

Parte I - Balanços energéticos. Energia mecânica.

Momentos da aula:

Momento I – Realizar balanços energéticos, expor oralmente à turma e colocar resultados no *wiki*.

Momento II – Preparar a actividade laboratorial.

Momento III – Reflectir sobre as tarefas.

Figura 3.10 Esquema organizador das aulas

A primeira aula iniciou-se com a apresentação das tarefas e distribuição da ficha de trabalho. Os alunos agruparam imagens do dia-a-dia, utilizando critérios por eles estabelecidos. De seguida, utilizaram o manual para realizar uma pesquisa que permitiu discutirem os agrupamentos realizados e reorganizá-los. Esta tarefa possibilitou que os alunos compreendessem as transformações e transferências de energia. Foi realizada uma discussão em turma no final da tarefa para sistematização de conteúdos. Na segunda parte da aula, os alunos leram o texto intitulado “Quando o calor aperta” e comentaram, em pares, algumas frases do texto sob o ponto de vista físico. Nesta fase puderam consultar o manual. A discussão em turma foi gerada pela professora para permitir que os diversos pares complementassem as suas opiniões e verificassem e compreendessem a diferença entre calor e temperatura. Por fim, os alunos ambientaram-se com o *wiki* e responderam a algumas questões inseridas previamente na discussão. Para além disso, os alunos elaboraram no *wiki* um glossário das palavras novas aprendidas durante a aula, através da utilização de *links*.

Na segunda aula os alunos, divididos em grupos, leram um texto sobre o encerramento da central de *Chernobil* e realizaram questões sobre o que leram. Para darem resposta às questões colocadas realizaram uma pesquisa na *Internet* e no manual. Foi-lhes proposta uma questão para ser debatida e a turma foi dividida em duas partes, sendo o moderador escolhido pela professora. Os alunos debateram a questão “A energia nuclear é uma alternativa energética viável para Portugal?” e realizaram um resumo das suas conclusões. Este resumo foi colocado no *wiki*. Seguidamente, visualizaram um filme e realizaram uma pesquisa sobre o tema apresentado: “Energias renováveis”. Após a pesquisa, realizaram um resumo sobre um tipo de energia renovável. Este resumo abrangia as potencialidades e desvantagens do tipo de energia renovável escolhido, tendo sido apresentado aos colegas e, posteriormente, colocado no *wiki*.

A terceira aula teve início com a observação de imagens colocadas na ficha de trabalho. Os alunos colocaram questões sobre as imagens e pesquisaram respostas no manual. Em seguida, iniciou-se a discussão em turma e realizou-se a síntese dos conteúdos. Procurou-se que os alunos compreendessem os conceitos de sistema, vizinhança e fronteira. Na última fase da aula, os alunos visualizaram um filme, disponibilizado no *wiki*, que retratava o movimento de um esquiador. Na área de discussões do *wiki*, os alunos discutiram os tipos de energias associados à situação

apresentada. Foi realizada a síntese de conteúdos através da discussão e de apresentação no fim da aula.

A quarta aula começou com a caracterização da radiação electromagnética através do seu comprimento de onda e frequência. Relembrou-se, também, o conceito de potência. Neste primeiro momento da aula a professora criou uma discussão em turma de forma a obter a participação da maioria dos alunos. Estes, em grupos, pesquisaram na *Internet* e manual o significado de energia interna e resumiram os resultados da pesquisa. No último momento da aula colocaram os resumos no *wiki*.

A quinta aula iniciou-se com a discussão sobre o significado de balanço energético e quais as suas características. Em seguida, os alunos realizaram balanços energéticos de sistemas do dia-a-dia, como um carro, um frigorífico, entre outros. Estes balanços energéticos foram apresentados oralmente aos colegas e colocados no *wiki*. Posteriormente foi dada uma questão aos alunos cuja resposta passava pela planificação de uma actividade experimental. Os alunos pesquisaram sobre o assunto e planificaram, no *wiki*, a actividade experimental que teve lugar na aula de laboratório seguinte.

A sexta aula destinou-se à realização da actividade experimental planificada pelos alunos. Os alunos foram realizando a discussão dos resultados obtidos no *wiki* à medida que iam terminando as suas experiências. Esta discussão permitiu dar resposta à questão colocada aos alunos na aula anterior. O resultado final foi o relatório da actividade experimental que ficou acessível no *wiki*.

No final de cada aula foi pedido aos alunos que reflectissem sobre a aula e a utilização do *wiki* no desenvolver das tarefas. As questões de reflexão dadas aos alunos foram iguais para todas as aulas pois pretendia-se verificar se existiu evolução na opinião dos alunos relativamente ao método utilizado.

Durante a leccionação das aulas, os alunos desenvolveram competências diversificadas através dos tipos de actividades propostas pela professora. Nos Quadros 3.1, 3.2 e 3.3 estão descritas, por aula, as actividades propostas, bem como os recursos educativos utilizados e as competências mobilizadas. Para cada aula foi construída uma grelha de planificação (Apêndice A) que contém as estratégias adoptadas, os recursos utilizados, bem como as competências que visam desenvolver. Como já foi referido anteriormente cada aula teve também uma ficha de trabalho (Apêndice 2).

Quadro 3.1

Actividades Propostas aos Alunos em Cada Aula

Actividades propostas	Aulas					
	1	2	3	4	5	6
Leitura e interpretação de texto	X	X				
Visualização de filmes		X	X			
Visualização de imagens	X					
Formulação de questões		X	X			
Utilização do <i>wiki</i>	X	X	X	X	X	X
Pesquisa em diversas fontes	X	X		X	X	
Exposição e síntese de conteúdos	X		X	X	X	
Apresentações orais		X			X	
Planificação de trabalhos laboratoriais					X	
Debate		X				
Discussão em pares	X	X	X	X		
Discussão em turma	X		X	X	X	

Quadro 3.2

Recursos Educativos Utilizados em Cada Aula

Recursos educativos	Aulas					
	1	2	3	4	5	6
Ficha de trabalho	X	X	X	X	X	
Internet como fonte de pesquisa	X	X	X	X	X	X
Computador	X	X	X	X	X	X
Manual	X	X	X	X	X	
PowerPoint	X		X	X	X	
<i>Wiki</i>	X	X	X	X	X	X
Quadro	X	X	X	X	X	X

Quadro 3.3

Competências Mobilizadas em Cada Aula

Competências	Aulas					
	1	2	3	4	5	6
Analisar e discutir de situações problemáticas	X	X	X		X	X
Adquirir conceitos científicos	X	X	X	X	X	X
Interpretar e compreender leis e modelos científicos	X	X	X	X	X	
Seleccionar e organizar informação	X	X	X	X	X	X
Elaborar resumos		X			X	
Formular hipóteses					X	
Planear actividade laboratorial					X	
Executar actividade laboratorial						X
Seleccionar material de laboratório adequado a uma actividade experimental					X	X
Construir uma montagem laboratorial a partir de um esquema ou de uma descrição						X
Identificar material e equipamento de laboratório e explicar a sua utilização/função						X
Recolher, registar e organizar dados de observações						X
Interpretar resultados	X	X		X		X
Tirar conclusões		X				X
Manipular com correcção e respeito por normas de segurança, material e equipamento	X	X	X	X	X	X
Confrontar explicações científicas com o senso comum	X	X		X		X
Exposição de ideias à turma de forma lógica		X			X	
Argumentar, debater	X	X	X	X	X	
Ter curiosidade, perseverança e seriedade no trabalho	X	X	X	X	X	X
Reflectir sobre o trabalho realizado	X	X	X	X	X	X
Respeitar professor e colegas, assumindo responsabilidade nas suas posições	X	X	X	X	X	X
Utilizar o <i>wiki</i>	X	X	X	X	X	X
Adequar ritmos de trabalho aos objectivos das actividades	X	X	X	X	X	X

Avaliação dos alunos

A avaliação de um aluno é um processo exaustivo e é também o culminar de um processo avaliativo nas suas mais variadas formas. Earl (2003) refere três tipos de avaliação: a avaliação das aprendizagens, a avaliação para a aprendizagem e a avaliação como aprendizagem.

A avaliação das aprendizagens tem um propósito sumativo. A certificação de aprendizagens e avaliação do progresso escolar do aluno é por norma realizada no final das unidades didácticas, sendo bem aceite pelos alunos e pais (Earl, 2003).

A avaliação para as aprendizagens deixa de ter um propósito sumativo e passa a ter um propósito formativo. Os professores, ao longo do processo avaliativo, recolhem um grande número de dados dos alunos de modo a poderem encaminhá-los e, caso seja necessário, modificar os seus hábitos de trabalho. Os dados podem ser recolhidos por observação directa, grelhas de avaliação, discussões em turma, questões, entre outros (Earl, 2003). O papel da professora passa também por decidir o tipo de tarefa a apresentar aos alunos, interpretar as suas respostas e decidir qual o melhor passo a seguir para cada aluno. É ainda essencial que exista *feedback* da professora ao trabalho desenvolvido pelos alunos para que possa haver uma adequação no processo de aprendizagem (Black & Harrison, 2010).

A avaliação como aprendizagem tem como base os alunos. Estes devem participar na sua própria aprendizagem, o que resulta numa regulação desta e num processo de avaliação autónomo. Neste processo é o aluno que faz os ajustes e modificações aos seus hábitos e métodos de estudo. Este tipo de avaliação pode ser conseguida, por exemplo, através da reflexão onde o aluno se submete a uma crítica sua e a partir daí trabalha para melhorar (Earl, 2003). A avaliação como aprendizagem é proposta pelos autores do programa de Física e Química A para o 10º ano de escolaridade. Esta deve então ocorrer no contexto natural das tarefas propostas ao aluno e permitir que o aluno entenda o nível de conhecimento que já alcançou de forma a conseguir melhorá-lo (Martins et al., 2001). Assim, foi este o tipo de avaliação usado durante a aplicação da proposta didáctica. Os alunos realizaram várias tarefas passíveis de serem avaliadas, como escrita de resumos, elaboração de relatórios e discussões em turma. No final de cada aula foi solicitada aos alunos uma reflexão

individual sobre as tarefas que tinham acabado de desenvolver. Um dos propósitos da utilização das reflexões foi o facto de regular as aprendizagens dos alunos. Um outro propósito foi a avaliação, por parte da professora, da forma como os alunos reagiram às tarefas propostas, aferindo se haveria ou não necessidade de mudança.

Foram utilizados como instrumentos de avaliação todos os textos produzidos em aula e colocados no *wiki*. O *feedback* dado aos alunos resultou da análise de diversas grelhas de correcção e observação das tarefas (Apêndice C). As grelhas referentes à correcção de textos e relatório foram usadas numa fase posterior à aula, mas a grelha de observação de apresentação à turma e debate foi utilizada nas aulas em que essas tarefas se desenrolaram.

CAPÍTULO 4 - MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

Este estudo tem como finalidade contribuir para a compreensão do que pensam os alunos do 10º ano de escolaridade sobre a utilização de *wikis* nas aulas de Física e Química A no módulo “Das fontes de energia ao utilizador”. Para além disso, pretendem-se identificar as potencialidades que os alunos atribuem às *wikis*, bem como as competências desenvolvidas pelos alunos ao utilizar as *wikis* e as dificuldades que sentiram. Este capítulo está organizado em quatro secções. A primeira referente à orientação metodológica assumida, a segunda à caracterização dos participantes no estudo, a terceira secção ao processo de recolha de dados e a quarta secção ao procedimento de análise de dados.

MÉTODO DE INVESTIGAÇÃO

A metodologia qualitativa abrange formas de pesquisa que utilizam dados expressos sob a forma de palavras (Tesh, 1990) e ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas (Bodgan & Biklen, 1994). Tende a ser usada para trabalhos com um número relativamente pequeno de objectos de estudo (Silverman & Marvasti, 2008), onde é importante salientar as interacções e compreensões dos participantes.

A investigação qualitativa apresenta cinco características básicas. Uma delas é a fonte directa de dados ser o ambiente natural, neste caso, as aulas de uma turma do 10º ano. Outra característica baseia-se nos dados recolhidos serem maioritariamente descritivos, descrevendo as pessoas, situações e acontecimentos em forma de palavras e não de números. Tenta-se analisar os dados em toda a sua riqueza, respeitando, tanto quanto o possível, a forma em que estes foram registados ou transcritos. Uma outra característica é a maior preocupação pelos processos do que pelos resultados ou produtos, onde tomam grande importância as interacções sociais no fenómeno em

estudo (Bodgan & Biklen, 1994; Lessard-Hébert et al., 1994). A quarta característica indica que os investigadores qualitativos analisam os seus dados de forma indutiva, não recolhendo dados com o objectivo de confirmar hipóteses construídas previamente. A última característica refere que o significado dos dados é de importância vital na abordagem qualitativa. Os investigadores qualitativos fazem questão de se certificarem de que estão a apreender as diferentes perspectivas adequadamente (Bodgan & Biklen, 1994).

A validação de uma investigação científica é um aspecto a ter em consideração. Esta pode ser reforçada através da triangulação dos dados (Lessard-Hébert, Goyette & Boutin, 1994). A triangulação dos dados permite clarificar significados, comparar diferentes fontes de recolha de dados e verificar pontos de semelhança e diferença, em virtude de cada uma delas ter a sua força e a sua fraqueza (Patton, 1990).

PARTICIPANTES NO ESTUDO

O estudo vai ser realizado numa escola do distrito de Setúbal. Este distrito localiza-se junto à costa e tem uma grande área (aproximadamente 5064 km²) com uma população aproximada de 845858 pessoas. A sede do distrito é a própria cidade de Setúbal (Figura 4.1).



Figura 4.1 Mapa do distrito de Setúbal

O agrupamento de escolas onde se vai realizar o estudo tem uma grande diversidade de alunos e turmas como se pode verificar pelo Quadro 4.1.

Quadro 4.1

Número de Turmas, Educadores/Professores, Assistentes Operacionais e Técnicos do Agrupamento de Escolas

Níveis de Ensino	Número de Turmas	Número de Educadores/ Professores	Número de Assistentes Operacionais	Número de Assistentes Técnicos
Pré-escolar	5	5	5 (CMA)	11
1.º ciclo	22	32	6	
2.º ciclo	11	11	35	
2.º ciclo – PCA	1			
3.º ciclo	14			
3.º ciclo – CEF	2			
2.º/3.º ciclo – Curso EFA	2			
Ens. Sec. – Cursos Científico-Humanísticos	13	141		
Ensino Secundário – Cursos Profissionais	3			
Cursos EFA Nível Secundário	4			

A turma que participou no estudo pertence ao 10º ano de escolaridade e é constituída por vinte e oito alunos. Doze dos alunos são do sexo feminino e dezasseis são do sexo masculino. A média de idades situa-se nos dezasseis anos, com vinte e quatro alunos a completarem os dezasseis anos até ao final de 2011. A turma foi formada a partir de quatro turmas do 9º ano de escolaridade.

RECOLHA DE DADOS

A recolha de dados foi efectuada recorrendo a vários instrumentos, nomeadamente a observação naturalista, os documentos escritos e as entrevistas (Patton, 2002). Os dados foram simultaneamente as provas e as pistas, ligando a investigadora ao mundo empírico (Bodgan & Biklen, 1994).

A observação, neste estudo, tomou uma natureza naturalista em que os dados foram recolhidos no ambiente natural. Foi, também, flexível podendo variar ao longo da investigação caso houvesse necessidade (Adler & Adler, 1994). A observação naturalista, entre outras características, permitiu a descrição da situação através dos dados recolhidos e compreensão do contexto onde estava a ocorrer a investigação (Patton, 2002). A observação naturalista incluiu notas de campo e registos áudio.

As notas de campo foram a descrição do que se observou. Foi feito o registo de informações como o local, presenças, interacções sociais bem como acontecimentos e actividades que decorreram. Tudo isto permitiu à observadora lembrar-se das observações que realizou (Patton, 1987). Segundo Bogdan e Biklen (1994) as notas de campo têm duas dimensões, uma descritiva e outra reflexiva. A parte descritiva das notas de campo representou o esforço para registar objectivamente os detalhes do que ocorreu no campo. Englobaram reconstrução de diálogos, descrições do espaço físico, relatos de acontecimentos particulares e descrição de actividades. Quanto à parte reflexiva das notas de campo verificou-se que em acréscimo ao material descritivo existiam frases que reflectiam um relato mais pessoal, mais subjectivo da observação.

Patton (1987) considera as gravações áudio indispensáveis para quem usa uma estratégia de investigação qualitativa, pois é possível reproduzir uma gravação várias vezes sem haver perda de informação, existindo a possibilidade de serem analisadas exhaustivamente. Estes registos permitiram conhecer as interacções dos alunos na sala de aula e a forma como organizaram as suas ideias, bem como a forma que utilizaram para trabalhar (Silverman, 2001).

Um outro instrumento de recolha de dados foram os documentos escritos. Os documentos escritos podem ser documentos pessoais ou documentos públicos. Um documento pessoal é o que é auto-revelador da visão que a pessoa tem das suas experiências (Allport, 1942) e incluíram-se o *wiki* onde os alunos interagiram, os planos das tarefas, fichas de trabalho e reflexões realizadas pelos alunos. Nos documentos públicos incluíram-se documentos oficiais, como o projecto educativo da escola e os registos biográficos dos alunos (Bodgan & Biklen, 1994).

As entrevistas são muitas vezes utilizadas como instrumento de recolha de dados. Este tipo de interacção entre o entrevistador e o entrevistado permite um conhecimento mais profundo de uma situação (Afonso, 2005). As entrevistas podem

ser o tipo de instrumento dominante de recolha de dados, ou, como no caso deste estudo, ser utilizadas em conjunto com outros instrumentos (Bogdan & Biklen, 1994). Existem vários tipos de entrevistas, nomeadamente as estruturadas, não estruturadas e semi-estruturadas, em função das características do dispositivo montado para registar a informação fornecida pelo entrevistado (Afonso, 2005).

Neste estudo foram levadas a cabo entrevistas em grupo focado e cujo guião se encontra no Apêndice D. Estas entrevistas foram realizadas em grupo e pretendiam que as opiniões estivessem focadas num assunto previamente escolhido. Foi solicitado aos participantes que reflectissem sobre as questões colocadas e verificou-se que ao ouvirem as respostas dos colegas, quase inevitavelmente, fizessem um comentário adicional. As opiniões foram diversas, não tendo os alunos chegado a um consenso em alguns dos casos (Patton, 1990). Para Bogdan e Biklen (1994) a entrevista em grupo focado pode ter algumas limitações no que diz respeito, por exemplo, às transcrições de gravações que se façam, ou mesmo relativamente às questões colocadas, pois terão de ser específicas para o público-alvo. No caso deste estudo objectivaram-se as questões às questões principais do estudo e à forma como influenciaram as aulas.

ANÁLISE DOS DADOS

Durante a fase de recolha de dados ficou-se com um grande número de documentos resultantes das notas de campo, transcrições de gravações áudio, de entrevistas, e dos documentos escritos. Todos estes documentos foram tratados de forma a terem um sentido, um significado, sendo a sua procura parte do processo de análise de dados (Bogdan & Biklen, 1994). A análise dos dados foi um processo complicado, mas foi possível dividi-lo em várias fases de forma a ser encarado como uma série de decisões e tarefas (Bogdan & Biklen, 1994). Miles e Huberman (1994) referem que a análise dos dados envolve a organização daquilo que foi visto, ouvido e lido de modo a se conseguir dar-lhe significado. A investigadora percorreu os seus dados para procurar regularidades e padrões, bem como tópicos presentes nos dados. De seguida, escreveu palavras e frases que representavam os tópicos e padrões, fazendo emergir as categorias de análise (Bogdan & Biklen, 1994). Uma das questões

de estudo relacionou-se com as potencialidades atribuídas aos *wikis* pelos alunos, tendo sido criadas as categorias que se encontram no quadro 4.2.

Quadro 4.2

Categorias de Análise Relativas Às Potencialidades Atribuídas pelos Alunos ao Uso de Wikis

Questão de estudo	Categorias	Recolha de dados		
		Observação naturalista	Entrevistas	Documentos escritos
Que potencialidades atribuem os alunos ao uso de <i>wikis</i> ?	Utilização diversificada de ferramentas do wiki	X	X	X
	Colaboração com os colegas	X	X	
	Trabalho a distância	X	X	X
	Custos associados ao desenvolvimento das tarefas		X	X

Outra questão foi sobre as competências que desenvolvem os alunos quando foram usados *wikis* em sala de aula e as categorias encontram-se no quadro 4.3.

Quadro 4.3

Categorias de Análise Relativas às Competências Desenvolvem os Alunos Quando são Utilizados Wikis

Questão de estudo	Categorias	Recolha de dados		
		Observação Naturalista	Entrevistas	Documentos escritos
Que competências desenvolvem os alunos quando são usadas <i>wikis</i> ?	Comunicação		X	X
	Conhecimento substantivo		X	X
	Atitudinais	X	X	X
	Digitais		X	X

A última questão de estudo pretendia conhecer as dificuldades reveladas pelos alunos quando usavam *wikis* na sala de aula e as categorias encontram-se no quadro 4.4.

Quadro 4.4

Categorias de Análise Relativas às Dificuldades reveladas pelos Alunos Quando se Usam Wikis em Sala de Aula

Questão de estudo	Categorias	Recolha de dados		
		Observação Naturalista	Entrevistas	Documentos escritos
Que dificuldades revelam os alunos quando se usam <i>wikis</i> na sala de aula?	Digitais		X	X
	Local de publicação		X	
	Iniciação		X	X
	Material	X		X

CAPÍTULO 5 – RESULTADOS

Este capítulo encontra-se dividido em três secções. Na primeira secção descrevem-se as potencialidades que os alunos atribuem ao uso de *wikis*. Na segunda secção, referem-se as competências que os alunos desenvolveram quando são usadas *wikis* em sala de aula. E, na última secção, apresentam-se as dificuldades que os alunos revelaram ao utilizar o *wiki*.

POTENCIALIDADES ATRIBUÍDAS AO *WIKI* PELOS ALUNOS

As potencialidades atribuídas ao *wiki* pelos alunos incluem as categorias: utilização diversificada de ferramentas do *wiki*, colaboração com os colegas, trabalho a distância e custos associados ao desenvolvimento das tarefas. Para cada uma das categorias analisam-se os documentos escritos, as transcrições das entrevistas e as notas de campo retiradas pela professora.

Utilização diversificada de ferramentas do *wiki*

Quando foram realizadas as entrevistas de grupo focado, os alunos responderam a várias questões relacionadas com as utilidades do *wiki*. Um grupo entrevistado respondeu:

Professora – Que utilidades atribuem ao *Wiki*?

A₁ - O *wiki* é bom para todos estarem a par da matéria é como se fosse um índice, em vez de irem ao livro procurar lá no *wiki* está tudo explícito e da maneira como nós explicamos.

A₄ - É uma maneira de complementarmos o nosso estudo e tirarmos as nossas dúvidas.

A₂ - Há certas coisas que por exemplo a professora dá e no livro não vem, coisas importantes, é sempre uma boa forma de completar o livro com as matérias.

A₃ - Satisfação de dúvidas. Por exemplo se formos pesquisar alguma coisa, se formos ao *wiki* e alguém já tiver postado alguma coisa podemos ler e ir pesquisar para ver se concordamos ou não.

Verificou-se, então, que os alunos indicaram o *wiki* como uma forma de estudo complementar ao manual escolar, onde podem esclarecer dúvidas e aferir o seu nível de conhecimento. Numa outra questão os alunos responderam o seguinte:

Professora – Que potencialidades atribuem ao uso de *Wikis* em sala de aula?

A₁ - O facto de todo o trabalho que fazemos ficar guardado num espaço e sempre que o quisermos voltar a ver podemos fazê-lo e nunca fica perdido.

A₂ - No *wiki* coloquei todos os trabalhos que fiz, consegui ver os trabalhos dos outros e ver o que tinham diferente do meu, percebi o que estava mal.

Os alunos viram o *wiki* como um local onde os trabalhos, textos e imagens podem ficar guardados estando acessíveis em qualquer altura. Um outro grupo referiu ainda que:

Professora – Que potencialidades atribuem ao uso de *Wikis* em sala de aula?

A₃ - O fácil acesso à informação.

A₂ - É fácil de usar e de entender.

A₁ - É de fácil acesso e é uma informação que achamos que está correcta.

Em suma, os alunos caracterizaram o *wiki* como uma ferramenta de fácil utilização, onde têm acesso aos conteúdos escolares necessários para o estudo da disciplina. Referem, ainda, que podem aceder aos conteúdos em qualquer altura.

Estas respostas foram corroboradas pelas reflexões efectuadas pelos alunos no final de cada uma das aulas. Na questão sobre as utilidades do *wiki* um dos alunos refere que “tudo o que fazemos fica registado, constituindo um óptimo método de estudo” e um outro aluno diz que o *wiki* “permite aceder a informação resumida sobre

o tema”. Reforçando as ideias dos colegas, um terceiro aluno menciona que “o *wiki* permite, ainda, que todo o trabalho que fazemos nas aulas fique registado, sendo possível aceder a essas informações sempre que seja necessário”. Nas reflexões, os alunos também referem a fácil utilização como potencialidade do *wiki*, dizendo que o *wiki* é de “fácil utilização” e possibilita o “fácil acesso ao trabalho dos nossos colegas”, bem como “torna a entrega dos trabalhos mais fácil”. Ainda, outros alunos dizem que “a realização e entrega dos trabalhos é mais rápida, mais fácil” e que “é mais fácil usar o *wiki* do que fazer o trabalho e dar à 'stora no dia a seguir”. Nas reflexões os alunos referem utilizações variadas para o *wiki*. Um dos alunos diz que uma das utilidades do *wiki* é “poder colocar textos”, havendo um outro que diz que “em vez de escrever o texto todo do outro site que queria meti o *link*”. As imagens são referenciadas por alguns alunos que dizem “coloquei as imagens que fiz para o diagrama no *wiki*” e “poder observar e colocar imagens e vídeos sobre os temas abordados, de modo a completar a apreensão da matéria”. São, ainda, descritas utilizações mais complexas como “escrevi a planificação e meti o ficheiro do relatório como *link*” e “utilizámo-lo para responder a perguntas dadas e para tirar dúvidas que tínhamos”.

Então, verifica-se que os alunos atribuem como potencialidade do *wiki* a colocação de imagens, textos, *links* e a possibilidade de realizarem discussões.

Colaboração com os colegas

A colaboração com os colegas foi uma das potencialidades referidas pelos alunos durante as entrevistas de grupo focado, tal como se pode verificar através das seguintes transcrições:

Professora – Quais são as potencialidades do uso do *wiki*?

A₁₂ - Ajuda-nos a ter as dificuldades dos nossos colegas e a ajuda-los. E ajuda-nos também a nos a ver o que os outros puseram e compararmos com a nossa opinião.

A₃ - Dá para responder a dúvidas nossas, pois normalmente temos as mesmas dúvidas dos nossos colegas. É uma maneira fácil de aprender.

A₂₀ - Por exemplo com a tarefa dos balanços energéticos como eram todos diferentes conseguimos aprender ir vendo os balanços dos outros. Também dá para ver quem trabalha e não.

A₆ - Utilizarmos e estarmos em contacto uns com os outros fora da aula.

Um outro grupo disse que:

A₁₆ - Eu utilizei o *wiki* e quando tinha dúvidas acerca de um tema eu ia ver o que os outros tinham lá escrito para comparar as ideias e para arranjar novas.

A₁₃ - Através das opiniões dos outros colegas nos podíamos tirar algumas dúvidas acerca das matérias e colocar lá outras.

A₁ - Podemos partilhar opiniões sobre os diferentes temas.

A₈ - Tirar conclusões com as diferenças nos outros trabalhos. Ver as duvidas que os outros colocaram, a ver se correspondiam as minhas e ver como foram dadas as respostas e ver se serviam para satisfazer as minhas dúvidas.

E um último grupo referiu:

A₁₉ - Interagirmos.

A₅ - Compartilhando informações entre nos.

A₉ - Utilizamos o *wiki* para por as nossas respostas e ver as dos nossos colegas.

A₁ - Partilhar as ideias.

A₁₁ - Ver as ideias e ajudar os outros.

Verifica-se, então, que a partilha foi um dos factores importantes na utilização do *wiki*, bem como o facto de os alunos poderem ver os trabalhos já colocados no *wiki* por colegas. Este facto foi importante para os alunos aprenderem conteúdos e conseguirem utilizá-los nas suas próprias respostas. Os alunos referiram a partilha de ideias com os colegas em várias ocasiões. As reflexões efectuadas pelos alunos, no final de cada aula, são exemplo disso. Um aluno referiu que a

utilização do *wiki* é bastante vantajosa para o utilizador, pois para além de podermos partilhar as nossas dúvidas e opiniões, conseguimos trabalhar e aprender de uma forma mais criativa e autónoma (pesquisando informações na internet e no manual), ajudando-nos mutuamente, encontrando respostas às questões colocadas através de debates muito interessantes.

Um outro aluno também disse que:

O facto de nos ser permitido expor os trabalhos à turma e ver os trabalhos dos outros colegas é um aspecto bastante positivo, pois incentiva à partilha de ideias e à crítica, que deste modo conduzem a uma aprendizagem mais completa.

Ainda é referenciado o mesmo facto por um outro aluno que explicou que

Podemos aprender com as dúvidas dos outros e reflexões dos mesmos. Permite-nos a partilha de informações e exercícios que nos possibilita uma melhor reflexão da matéria em questão, aumentando assim o nosso conhecimento a nível intelectual e cultural.

Outros alunos referem, também, que existe “troca de informação com os colegas” e “melhor comunicação e divulgação dos trabalhos”, bem como “o *wiki* ajuda-nos a perceber melhor a matéria através da confrontação com as dúvidas dos outros”. Um outro aluno diz ainda que “o uso do *wiki* tem-me permitido confrontar com as dúvidas dos outros e poder assim aprender de uma maneira mais segura, explorando o que perturba os outros”. Percebe-se assim a importância deste factor para os alunos no desenrolar das aulas leccionadas.

Trabalho a distância

A maioria das tarefas realizadas com o *wiki* foi realizada em sala de aula. Contudo, o trabalho a distância foi referido como potencialidade por parte de alguns alunos. Um grupo de alunos referiu o seguinte na entrevista de grupo focado.

A₁₆ - Eu utilizei o *wiki* em casa, é rápido.

A₁₂ – Eu também, podermos trabalhar em casa é bom.

Nas reflexões também foi referido este facto quando os alunos descrevem que “na tarefa só utilizei o *wiki* em casa para pôr o relatório” ou “é mais fácil porque entreguei o trabalho logo em vez de imprimir e entregar no dia a seguir”. Este foi um dos factores importantes nas aulas, pois permitiu aos alunos poderem completar as tarefas em casa.

Custos associados ao desenvolvimento das tarefas

A nível de custos os alunos referiram, algumas vezes, que a utilização do *wiki* era facilitadora do desenvolvimento das tarefas a nível económico, visto não haver necessidade de impressão dos trabalhos. Um exemplo deste facto pode ser encontrado nas respostas às reflexões elaboradas pelos alunos nas aulas, em que lhes foi pedido um trabalho escrito. Estas respostas são variadas e dizem, especificamente, que se “poupa dinheiro” e que “a realização e entrega dos trabalhos é mais rápida, mais fácil e mais económica”. Os alunos referem ainda que o *wiki* “torna a entrega dos trabalhos mais fácil e mais acessível” e que uma das suas potencialidades é “poder entregar logo o nosso trabalho e partilhá-lo em vez de imprimir”.

Em suma, os alunos associam ao *wiki* uma forma de complementar o estudo que é de fácil utilização, económica e que permite a partilha tanto em sala de aula como fora dela.

COMPETÊNCIAS DESENVOLVIDAS PELOS ALUNOS QUANDO SÃO UTILIZADOS WIKIS

Ao nível das competências desenvolvidas pelos alunos, as categorias que emergiram da análise de dados são: comunicação, conhecimento substantivo, atitudinais e digitais.

Comunicação

Ao nível da comunicação verificou-se, através dos fóruns de discussão do *wiki*, que os alunos trocavam algumas ideias com a professora e entre pares. Um exemplo da troca de ideias entre a professora e os alunos é a resposta à questão “O planeta está a ficar mais quente? O que significa? Justifica a tua resposta.”, como se pode ver de seguida.

Hoje em dia é cada vez maior a necessidade de utilização da energia. Sendo assim haverá uma maior exploração dos combustíveis fósseis e consequentemente devido á grande exploração dos combustíveis fósseis haverá um aumento do dióxido de carbono na atmosfera o que faz com que agrave o efeito de estufe e aumente a temperatura da Terra. Logo o significado de "o planeta está a ficar mais quente" é que o efeito de estufa está cada vez aumentar e os combustíveis fósseis estão a ser cada vez mais utilizados.

O aluno respondeu à questão da professora havendo assim uma comunicação escrita. Um outro exemplo é a utilização do fórum de discussão do *wiki* para responder a um tópico. A professora colocou a questão “Indica, justificando, os tipos de energias associados ao movimento do esquiador.” A que um aluno respondeu:

De seguida, um outro aluno respondeu à mesma questão:

re: Tipos de energia

Mar 4, 2011 4:53 pm

Através da leitura do que as minhas colegas escreveram e da explicação dada na aula, aprendi o que é a energia cinética, potencial e mecânica.

Para além disso, concluiu-se que nos pontos A, B, C e D o esquiador tem sempre energia potencial, assim como no restante percurso da descida. Nos pontos B, C e D este possui energia cinética.

No ponto A o esquiador não tem velocidade (0 m/s), a energia potencial encontra-se no seu valor máximo e não existe energia cinética ($E_{cin} = 0J$). Ao longo da descida a energia potencial existente em A foi-se transformando em energia cinética, à medida que a velocidade do esquiador aumentava.

Assim, em B, C e D a energia potencial foi diminuindo e a energia cinética foi aumentando, até que a energia cinética adquiriu o seu valor máximo em D (energia cinética igual ao valor da energia potencial em A) e a sua energia potencial ser 0J ($h = 0m$ - nível do mar).

Por fim, a energia total do sistema é dada pela soma da energia cinética e da energia potencial, que vai corresponder à energia mecânica desse sistema (é igual em todos os pontos).

Um terceiro aluno respondeu ainda:

re: Tipos de energia

Mar 4, 2011 4:59 pm

Tenho uma dúvida, se se considerar o ponto D com $h = 0$, então não vai ter energia potencial ou vai? é que não sei bem se tinha sido desenhado o ponto D ainda no final da descida ou mesmo no fim, porque tenho 2 desenhos diferentes do mesmo gráfico e não sei qual é que devo considerar..

Nas entrevistas em grupo focado também foi referida a comunicação como competência que pode ser desenvolvida com a utilização do *wiki*. Um grupo respondeu o seguinte:

Professora - Que utilidades dão ao *wiki*?

A₅ - A discussão de ideias entre grupos.

A₂ - O facto de podermos aprender com as opiniões com os nossos colegas.

A₃ - A hipótese de colocar dúvidas.

Um outro grupo respondeu:

A₁₆ - Surgiu sempre um problema relacionado com a matéria e nos tínhamos sempre que ir ao *wiki* para, discutindo com os colegas e colocando as nossas opiniões, tentar arranjar uma resposta para esse problema.

A₂₀ - E consegue-se discutir, e consegue-se ter mais ideias.

Através da questão sobre utilização do *wiki*, um grupo respondeu:

A₂₁ – Fazíamos o resumo do que pesquisávamos e metíamos no *wiki*.

A₁₉ – Colocávamos o resumo da aula.

A₂₅ - O *wiki* era basicamente o resumo das aulas, nos conseguíamos tirar conclusões a partir do que os nossos colegas escreviam.

Nas reflexões solicitadas aos alunos, estes escrevem que existem “facilidades de podermos expressar as nossas dúvidas e ou discussões”, bem como “incentivo ao debate sem inibição”.

Verifica-se, então, que o *wiki* permitiu a comunicação entre a professora e os alunos e entre pares de várias formas. A professora pode colocar questões a que os alunos respondiam, os alunos puderam colocar questões, tanto à professora como aos colegas, criar fóruns de discussão, escrever textos e resumos.

Conhecimento substantivo

Os alunos responderam, nas entrevistas de grupo focado, à questão sobre as aprendizagens que realizaram durante as aulas. Um grupo mencionou que aprendeu:

A₅ - Sistemas, da energia útil e dissipada, energia interna, energia potencial, energia cinética, e também demos aquilo da lei da termodinâmica.

A₈ - Aquilo do esquiador, onde é que ele tinha os vários tipos de energias.

A₁₀ - E os tipos de energias, energias renováveis e não renováveis.

Um outro grupo referiu:

A₁₂ - Aprendemos os conceitos relativos ao rendimento, a energia interna aos tipos de energia, os modos de transferência de energia. Falamos também das energias renováveis e não renováveis

A₁₆ - Aprendemos os conceitos relativos ao rendimento, a energia interna aos tipos de energia, os modos de transferência de energia.

A₁₉ - Falamos também das energias renováveis e não renováveis

A₂₁ - Isso para além dos conceitos dados nas aulas.

Nas reflexões pedidas aos alunos no final de cada aula, estes também referiram vários aspectos que mostram que adquiriram conhecimento substantivo:

Com a realização desta tarefa através do uso do *wiki*, pude aprender através da partilha de opiniões entre todos os colegas, os novos conteúdos do programa de física relativos à noção de sistema e sua caracterização e relativos às diferentes formas em que energia pode existir num sistema.

Um outro aluno também referiu que

Durante as aulas aprendi vários conceitos, como energia renovável e não renovável, distinguir vários tipos de energia como a solar da nuclear, como se dão as transferências de energia, calor, trabalho e radiação e as formas como se manifestam, potencial, cinética, mecânica, etc.

Houve ainda um outro aluno que escreveu:

Revido e aprofundando alguns conceitos abordados na aula anterior, tais como energia interna, energia cinética e energia potencial avançámos com a aprendizagem de outros: a lei da conservação da energia, a primeira lei da termodinâmica e os balanços energéticos.

Verifica-se assim que os alunos, através da utilização do *wiki*, aprenderam conceitos científicos e conseguiram consciencializar-se dessas aprendizagens.

Atitudinais

A nível de atitudes verificou-se que os alunos adquiriram algumas competências, como por exemplo a partilha. Este facto é evidente quando os alunos dizem, nas reflexões pedidas no final de cada aula, que o *wiki* os ajudou a “partilhar as ideias”, assim como a “ver as ideias e ajudar os outros”. Nas entrevistas de grupo focado também houve alunos a referir este tipo de competência, como se pode verificar de seguida:

A₁₃ - Aprendemos de uma forma mais autónoma porque vamo-nos ajudando uns aos outros.

A₂₈ – Aprendi como partilhar com o professor e com os outros alunos.

Sendo assim, o *wiki* permitiu aos alunos desenvolver competências atitudinais por permitir a socialização e a partilha de ideias entre pares.

Digitais

A utilização do *wiki* também permitiu que os alunos desenvolvessem competências digitais. Pode-se verificar esse aspecto nos documentos escritos e nas entrevistas em grupo focado. Por exemplo, a seguinte transcrição evidência esse facto:

A₁ – O alinhamento e ao espaçamento entre as linhas era difícil.

A₂₃ - Não dá para justificar.

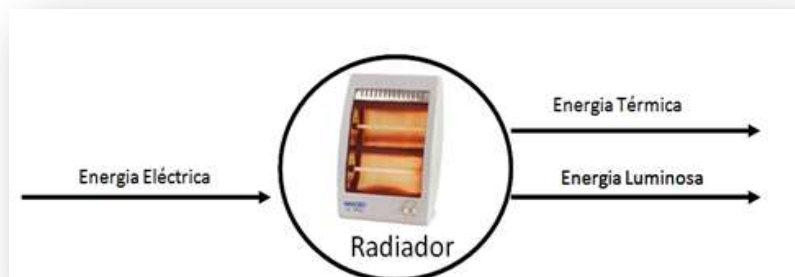
No *wiki* os alunos podem escrever e editar um texto através de ferramentas muito semelhantes a um editor de texto comum. A edição de texto é um tipo de competência digital que se pretende que os alunos adquiram e verificou-se que apenas alguns alunos, tiveram dificuldades com esta tarefa. Nas reflexões solicitadas aos alunos houve um que disse, especificamente, que uma das tarefas que teve foi “editar os textos”. Foi também pedido aos alunos que colocassem imagens no *wiki* que também originou dificuldades. É verificado por um aluno que refere que “o grupo teve dificuldades em inserir uma imagem na zona da actividade”.

As competências digitais são identificáveis através do próprio *wiki*, onde os alunos colocaram os resultados das tarefas que lhes foram propostas. Seguidamente, encontra-se o exemplo de um texto colocado por um aluno onde se identifica formatação de texto no tamanho da letra.

A energia nuclear é uma alternativa energética viável para Portugal?

A energia nuclear é uma energia renovável, porque os resíduos radioactivos podem ser armazenados e reutilizados futuramente. Uma das maiores vantagens é a não utilização de combustíveis fósseis, não gerando gases de efeito de estufa. Não há alagamento de grandes áreas, para a formação dos lagos de reservatórios. É imune a alterações climáticas futuras. Só liberta para a atmosfera vapor de água, que não afecta o efeito de estufa. Os acidentes podem ser evitados, pois dependem apenas de descuidos humanos. A quantidade de resíduos radioactivos gerados é extremamente pequena e compacta. O risco de transporte do combustível é significativamente menor quando comparado ao gás e ao óleo das termoeléctricas. Os impactos ambientais causados pela deposição dos resíduos radioactivos não são muito maiores que os impactos do lago de uma central hidroeléctrica. a energia nuclear, não é uma energia suja.

Também é possível verificar este tipo de competência quando os alunos colocam as imagens no *wiki*. O exemplo seguinte ilustra a colocação de uma imagem criada pelos alunos.



Foi, ainda, pedido aos alunos que colocassem *links* para *sites* de interesse. Em baixo está o exemplo de alguns *links* criados pelos alunos.

As palavras que aprendemos durante esta actividade foram:
[Conceito de calor e temperatura](#) ↗
[Transferência de energia como trabalho, calor e radiação](#) ↗
[Tipos de Energia](#) ↗

Houve alunos a criar discussões no local do *wiki* disponível para essa tarefa, como se verifica de seguida.

Como podemos aumentar o rendimento no aquecimento, quando cozinhamos?



Mar 4, 2011 5:44 am
Vamos discutir as nossas hipóteses...



re: Como podemos aumentar o rendimento no aquecimento, quando cozinhamos?

Mar 7, 2011 10:04 am
Para aumentar o rendimento no aquecimento, quando cozinhamos, é bastante importante usarmos um recipiente com uma boa condutividade térmica, isto porque o aquecimento se faz do exterior para o interior. Além disso o recipiente deverá estar tapado, de modo a evitar as perdas de calor através da evaporação da água.

Podemos também manter as janelas e as portas da cozinha fechadas, de modo a evitar correntes de ar. E utilizar uma panela de pressão, que nestes casos é bastante útil.



re: Como podemos aumentar o rendimento no aquecimento, quando cozinhamos?

Mar 7, 2011 10:55 am
Eu concordo com as afirmações da Sofia, mas ainda acrescento o seguinte:

- Devemos evitar abrir a tampa da panela, mantendo-a fechada o máximo tempo possível, abrindo-a apenas quando for necessário.

- A chama do fogão ou a placa eléctrica deve ter um diâmetro inferior ao do fundo do recipiente, garantindo assim que toda a energia seja transferida para este, minimizando as transferências para o ar.

Verificou-se, assim, que os alunos conseguiam escrever e editar um texto num ambiente de edição, criar imagens e adicioná-las ao *wiki*, colocar *links* para *sites* e criar/utilizar o fórum de discussão.

DIFICULDADES REVELADAS PELOS ALUNOS NA UTILIZAÇÃO DO *WIKI*

As dificuldades reveladas pelos alunos na utilização do *wiki* foram categorizadas da seguinte forma: digitais, local de publicação, iniciação e material. A grande maioria dos alunos referiu nas aulas, nas entrevistas de grupo focado e nas reflexões efectuadas não ter dificuldades na utilização do *wiki*. Verificou-se que estas dificuldades existiram numa fase inicial, diminuindo com o passar do tempo.

Digitais

As dificuldades digitais foram mais evidentes quando se começou a introduzir o *wiki* e as suas funcionalidades na sala de aula. Nas entrevistas de grupo focado um grupo referiu que o *wiki*:

A₁₆ - Não tem as funcionalidades como tem o Word ou algumas até como os blogues normais.

A₁₉ - Só dá para editar um de cada vez.

A₂₃ - Não dá para justificar.

A₂₈ - Se tiveres duas pessoas a editar ao mesmo tempo aquilo não dá.

A₅ - Só pudermos usar um de cada vez e por exemplo como foi para por as imagens não estávamos a conseguir.

Enquanto outro grupo mencionou:

A₉ - Aquilo tá tudo bem explícito, só não gostei quando lá meti uma imagem e ficou lá um documento.

A₁₅ - Na discussão não era possível alterar coisas quando me enganava.

É possível, então, verificar que os alunos sentiram algumas dificuldades a justificar os textos, a colocar imagens, a realizar a discussão e a editar, quando mais do que um utilizador se encontrava a fazê-lo. Nas reflexões, um aluno referiu que “o grupo teve dificuldades em inserir uma imagem na zona da actividade” e um outro disse que teve “algumas dificuldades em editar o texto no que diz respeito ao alinhamento e ao espaçamento entre as linhas, porque ao colocar lá o texto desformatava”.

Local de publicação

Alguns alunos, nas reflexões que efectuaram, demonstraram algumas dificuldades a nível do local onde deveriam fazer a publicação das diversas tarefas. Por exemplo, um aluno referiu que “no início não sabia onde tinha de publicar o trabalho do meu grupo” e um outro disse que

Tive algumas dificuldades em guardar as alterações que fiz e em descobrir como é que podia adicionar a pesquisa do meu grupo onde estavam as outras sem correr o risco de apagar o que já estava escrito por outros grupos.

Os alunos tiveram dificuldades no início da utilização do *wiki*, no local onde publicar os resultados da tarefa pedida, em guardar as alterações e em escrever o seu trabalho sem alterar o dos colegas.

Iniciação

No início da utilização do *wiki* verificou-se que alguns alunos demonstraram algumas dificuldades na inscrição, ao editar/formatar texto e ao criar discussões. Nas

reflexões, foi recorrente o comentário à dificuldade de editar simultaneamente, por exemplo, “é o “coiso” de editar, que no início era complicado”. Um outro aluno referiu ainda que “no início ainda não sabia mexer bem naquilo e em aula ao editar ao mesmo tempo tivemos que repetir três vezes a mesma coisa porque aquilo não dava”. Existiu ainda um aluno que disse que “ao início é muito complicado, não percebia nada daquilo”.

Material

Verificaram-se algumas dificuldades relativamente ao material utilizado. Estas prenderam-se com o facto de a escola ter um grande número de computadores portáteis, mas não ter carregadores para todos eles. As baterias gastavam-se e os alunos ficavam sem possibilidade de aceder ao computador e ao trabalho que estavam a realizar, como se verifica pelas transcrições das aulas. Um grupo referiu:

A₈ – Oh ‘stora o computador foi abaixo.

A₁₀ – Sim ficámos sem bateria.

A₆ – E agora como é que eles fazem?

Numa outra situação um outro grupo mencionou:

A₁₉ – Quem é que tem um carregador que possa emprestar?

A₂₉ – Então?

A₁₉ – Ficámos sem bateria.

Esta situação transtornou o normal decorrer das aulas visto que os alunos foram obrigados a parar a tarefa que estavam a realizar para conseguirem arranjar uma solução para o problema que surgia.

Verificou-se, também, que a Internet sem fios da escola falhava algumas vezes, o que dificultou algumas das tarefas como se pode verificar a seguir pelas transcrições das aulas. Um grupo evidenciou:

A₁ – ‘Stora não há *Internet*.
A₅ – Como é que fazemos agora?

Enquanto outro grupo salientou:

A₁₃ – A *Internet* foi abaixo.
A₁₇ – Tens a certeza?
A₁₃ – Sim a página não abre.
A₁₆ – Chama a ‘stora.

A falta de *Internet* em algumas situações impede os alunos de acederem ao *wiki* se este não estiver aberto, ou de gravar caso a página já estivesse carregada.

CAPÍTULO 6 – DISCUSSÃO, CONCLUSÃO E REFLEXÃO FINAL

Este estudo pretendeu compreender o que pensam os alunos do 10º ano de escolaridade sobre a utilização de *wikis* nas aulas de Física e Química A, na unidade “Das fontes de energia ao utilizador”. Para além disso, pretendeu-se conhecer que potencialidades atribuem os alunos ao uso de *wikis*, identificar as competências desenvolvidas pelos alunos quando são usados *wikis* e conhecer as dificuldades que os alunos revelam.

No estudo participaram vinte e oito alunos de uma turma do 10º ano de escolaridade de uma escola no distrito de Setúbal. Foram utilizados diversos instrumentos de recolha de dados, nomeadamente a observação naturalista, as entrevistas de grupo focado e os documentos escritos. A observação naturalista incluiu os registos áudio das aulas e as notas de campo. Os documentos escritos são as reflexões escritas pelos alunos no final de cada aula e os trabalhos publicados no *wiki* (Patton, 1990). A análise dos dados foi efectuada através da codificação e categorização dos dados de modo a obter a sua triangulação (Miles & Huberman, 1994).

Este capítulo encontra-se organizado em três secções. Na primeira, discutem-se os resultados. Na segunda, apresentam-se as conclusões do estudo e faz-se uma reflexão final.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os alunos atribuíram ao uso de *wiki* nas aulas de Física várias potencialidades, nomeadamente a utilização diversificada de ferramentas do *wiki*, a colaboração com os colegas, o trabalho a distância e os custos associados ao desenvolvimento das

tarefas. Os resultados indicaram que o *wiki* possibilita um uso diversificado das suas ferramentas, tendo vários alunos referido que o utilizavam para estudar. Foi uma ferramenta que complementou o manual escolar, foi de fácil acesso e estava acessível em qualquer lugar (que não é necessariamente a sala de aula). Estes resultados são corroborados pelo trabalho de Leuf e Cunningham (2001). Uma outra potencialidade mencionada pelos alunos foi a colaboração com os colegas. Esta foi referenciada várias vezes como sendo vantajosa, pois aprendiam com os trabalhos já colocados no *wiki*. Permitiu-lhes, também, partilhar as suas ideias e criticar os trabalhos dos colegas, bem como receber um *feedback* de modo a melhorarem os seus próprios trabalhos. Konieczny (2007) refere a colaboração/partilha como uma das potencialidades do *wiki*, tal como foi verificado neste estudo. O trabalho a distância foi, também, identificado como potencialidade da utilização do *wiki*. Os alunos referiram que era vantajoso poderem terminar as tarefas em casa. Esta é uma potencialidade apresentada nos trabalhos de Rosenberg (2001). Uma última potencialidade encontrada neste estudo foi o baixo custo associado ao desenvolvimento das tarefas. Vários alunos referiram que, por colocarem os resultados das tarefas no *wiki*, não havia necessidade de serem impressos reduzindo, assim, os custos em papel e impressões, tal como é salientado por Rosenberg (2001).

Neste estudo verificou-se, também, que os alunos desenvolveram algumas competências ao utilizarem o *wiki*. Estas competências desenvolvidas são ao nível da comunicação, do conhecimento substantivo e das competências atitudinais e digitais. Nas entrevistas de grupo focado e nos documentos escritos foi possível observar evidências de que os alunos desenvolveram a competência de comunicação. Os alunos referiram que escreviam textos e resumos, participavam em discussões, entre outros. Ainda, no *wiki*, era possível observar os resultados das tarefas que demonstravam esta competência. Os alunos conseguiram comunicar com a professora e entre pares no ambiente de sala de aula e fora dela através do *wiki*. A comunicação através das TIC é uma competência prevista no programa de Física e Química para o 10º ano de escolaridade (Martins et al., 2001). A nível do conhecimento substantivo, neste trabalho, os alunos revelaram terem-se consciencializado de diversos conceitos de Física através das respostas às questões, onde lhes foi pedido que reflectissem sobre as suas aprendizagens. Alguns alunos referem que esta aprendizagem se deveu à colaboração proporcionada pelo *wiki*. Estes resultados vêm reiterar os obtidos em

estudos levados a cabo por Santamaria e Abreira (2006) e Konieczny (2007). Os alunos revelaram algumas competências atitudinais, tal como é preconizado no programa de Física e Química A para o 10º ano de escolaridade (Martins et al., 2001). Alguns alunos referiram que conseguiram partilhar as suas ideias entre pares, permitindo-lhes, então, sociabilizar. Verificou-se, ainda, que os alunos adquiriram competências a nível digital, pois conseguiram digitar textos e editá-los, inserir imagens num ambiente de edição, inserir *links* para sites, discutir num fórum e criar os próprios fóruns de discussão. Teodoro e Freitas (1992) e Ponte (2001) referem que as competências digitais se devem repercutir na utilização das TIC no ensino das ciências.

Os alunos salientaram, ainda, algumas dificuldades na utilização do *wiki*, mais concretamente dificuldades digitais, ao nível do local de publicação dos trabalhos, iniciação ao *wiki* e material. As dificuldades sentidas ao nível digital são a edição da página em simultâneo, o justificar dos textos, a colocação de imagens e a realização de discussões. Os alunos também referiram terem tido dificuldade no local onde deveriam colocar os resultados de algumas tarefas, devido ao grande número de funcionalidades e formas de utilização do *wiki*. Este facto, aliado à falta de hábito dos alunos em trabalhar no *wiki*, fez com que alguns alunos não se conseguissem aperceber dos vários locais possíveis para publicação e das diferenças existentes entre eles. A iniciação ao *wiki* foi referida pelos alunos como sendo uma dificuldade, pois não estavam habituados a aulas cujo suporte seja informático. Esta dificuldade foi diminuindo ao longo da aplicação da proposta didáctica, conseguindo os alunos, concluir todas as tarefas pedidas. O estado do material disponível foi uma das dificuldades experienciadas e referidas pelos alunos ao longo da aplicação da proposta didáctica. Alguns computadores portáteis não possuíam, carregador, o que fez com que, caso faltasse a bateria do portátil, alguns alunos tivessem de parar as tarefas que realizavam até arranjam uma solução. Uma outra dificuldade referida foi a ligação à *Internet* da escola ter um funcionamento intermitente, sendo necessário arranjar soluções para os alunos poderem concluir as tarefas.

CONCLUSÃO E REFLEXÃO FINAL

O *wiki* foi, no início da sua aplicação, uma novidade para os alunos. Estes tiveram que passar por um período de adaptação que, em alguns casos, foi mais difícil que noutros. A perspectiva de desconfiança de alguns em relação à ferramenta foi-se dissipando ao longo da aplicação da proposta didáctica e à medida que os alunos se foram ambientando ao *wiki*. Os alunos rapidamente se aperceberam que o *wiki* constituía um método de estudo e uma forma de aprendizagem que poderia ser utilizada dentro e fora da sala de aula.

Para a professora, as novas tecnologias foram, desde muito cedo na sua vida, uma paixão, pelo que a escolha do tema deste relatório não foi difícil. As novas tecnologias teriam de estar incluídas. A dificuldade estava em como incluir as novas tecnologias nas aulas de Física e Química A do 10º ano.

A professora, ao implementar e utilizar o *wiki* em sala de aula, teve primeiro que se ambientar à ferramenta para conseguir construir as tarefas para os alunos. Esta adaptação foi fácil, pois a professora conseguiu-se identificar com a forma como podia trabalhar com o *wiki* e como poderia promover tarefas que permitissem aos alunos desenvolver competências através da sua utilização. Para que este aspecto pudesse ser levado a efeito, a professora realizou uma pesquisa bibliográfica que incidiu sobre o ensino das ciências, a utilização das novas tecnologias no ensino de ciências, nos conteúdos científicos da unidade “Das Fontes de Energia ao Utilizador” e no modo de funcionamento do *wiki*. Estes factores foram importantes, pois permitiram proporcionar aos alunos um ambiente de aprendizagem motivador. Este foi um desafio, já que é possível criar várias tarefas em que os alunos podem utilizar o *wiki*. Foi, então, importante toda a pesquisa bibliográfica, bem como a planificação das aulas para que a professora se conseguisse apropriar dos conhecimentos necessários para a leccionação das aulas. Estas, devido à preparação efectuada, ocorreram sem incidentes. A professora sentiu que os alunos gostaram do ambiente de aprendizagem criado e que estavam motivados.

No final da aplicação da proposta didáctica e depois da análise de resultados foi possível compreender o que os alunos do 10º ano de escolaridade pensam sobre a utilização de *wikis* nas aulas de Física e Química A, na unidade “Das fontes de energia

ao utilizador”. Estes identificaram potencialidades na utilização do *wiki* como a utilização de várias ferramentas do *wiki*, o trabalho a distância, a colaboração com os colegas e os baixos custos associados ao desenvolvimento das tarefas. Os alunos revelaram, apesar de terem sentido dificuldades, também, terem desenvolvido competências de comunicação, conhecimento substantivo, atitudinais e digitais.

Considera-se que o *wiki* é uma ferramenta que potencia a qualidade do ensino, pois permite que os alunos desenvolvam as competências preconizadas no programa de Física e Química A, revelando bastantes potencialidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrecht, R. (1994). *A avaliação formativa*. Rio Tinto: Edições Asa.
- Adler, PA., & Adler, P. (1994). Observational techniques. In NK, Denzin, & Y, Lincoln, (Eds.) (1994). *Handbook of qualitative research*. Thousand Oaks: Sage.
- Afonso, N. (2005). *Investigação naturalista em educação. Um guia prático e crítico*. Lisboa: Edições ASA.
- Aires, L., Azevedo, J., Gaspar, I., & Teixeira, A. (2007). *Comunidades virtuais de aprendizagem e identidades no ensino superior*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Bennett, J. (2003). *Teaching and learning science. A guide to recent research and its applications*. London: Continuum.
- Black, P., & Harrison, C. (2010). Formative assessment in science. In J. Osborne, & J. Dillon (Eds.), *Good practice in science teaching: What research has to say*. Open University Press.
- Bloom, J. (1998). *Creating a classroom community of young scientists: a desktop companion*. Toronto, ON: Irwin Publishing.
- Bodgan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Beagrie, S., Bishop, C., Brodie, D., Chapman, T., Cooper, C., Doughty, P., Dudley, N., Durant, J., Ford, R., Killilea, I., Lafferty, P., Lawrence, E., Matcher, S., Mooney, M., Norris, G., Pratt, P., Renner, R., Ridhout, G., Sanford, L., Sparrow, G.,

- Tymm, D., & Waddington, W. (1997). *A nova enciclopédia das ciências: Ciência em Movimento*. Lisboa: Círculo de Leitores.
- Chagas, I. (2000). Literacia científica. O grande desafio para a escola. In *Actas do 1º encontro nacional de investigação e formação, globalização e desenvolvimento profissional do professor*. Escola Superior de Educação de Lisboa. <http://www.eselx.ipl.pt/lencontro/Actas/textos/Paineis%20Chagas.htm>.
- Earl, L. (2003). *Assessment as learning*. Thousand Oaks: Corwin Press, inc.
- Fernandes, P. (2005). Da reforma curricular do ensino básico dos finais dos anos 80 à reorganização curricular dos finais dos anos 90. In C. Leite (Eds). *Mudanças Curriculares em Portugal*. Porto: Porto Editora.
- Fontes, M. ,& Silva, I. (2004). *A educação em Ciência/Tecnologia/Sociedade (CTS)*. Lisboa: Edições Asa.
- Freire, A. M. (2005). *Ensino da física para os alunos da escolaridade obrigatória. Mesa redonda apresentada nos Debates 1: A Física nos Ensinos Básico e Secundário*. Encontro de Educação em Física: Do Ensino Básico ao Superior do Século XXI, Braga.
- Freire, A. M., & Galvão, C. (2004). O Petróleo como exemplo de um assunto CTSA no Currículo. *Boletim da APPBG*, 23, 5-12.
- Galvão, C., & Freire, A. (2004). A perspectiva CTS no currículo das Ciências Físicas e naturais em Portugal. In I. Martins, F. Paixão & R. Vieira (Org.). *Perspectivas Ciência-Tecnologia-Sociedade na Inovação da Educação em Ciência*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Galvão, C. (Coord.), Neves, A., Freire, A. M., Lopes, A. M., Santos, M. C., Vilela, M. C., Oliveira, M. T., & Pereira, M. (2002). *Ciências Físicas e Naturais. Orientações*

curriculares para o 3º ciclo do ensino básico. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.

Halliday, D., & Resnick, R. (1988). *Fundamentals of Physics*. OR: Willey

Konieczny, P. (2007). Wikis and wikipedia as a teaching tool. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*.

Martins, I. (Coord.), Caldeira, M. (Coord.) Costa, J., Lopes, J., Magalhães, M., Simões, M., Simões, T., Bello, A., San-Bento, C. & Pina, E. (2001). *Programa de Física e Química A*. Lisboa: Ministério da Educação.

Mattison, D. (2003). Quickiwiki, swiki, twiki, zwiki and the plone wars: wiki as a PIM and collaborative content tool. *Searcher*, 11(4), 32 – 48.

Melo, A., Santos, F., & Oliveira, V. (1997). *Física -1º volume*. Coimbra: Gráfica de Coimbra.

Miller, J. (2000). *Scientific literacy and citizenship in the 21st century*. In B. Schiele, & E. Koster, (orgs.) *Science centers for this century*. Quebec: Multimondes.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Lessard-Hébert, M., Goyette, G., & Boutin, G. (1994). *Investigação qualitativa: Fundamentos e práticas*. Lisboa: Instituto Piaget

Leuf, B., & Cunningham, W. (2001). *The Wiki way: Quick collaboration on the web*. Boston: Addison Wesley.

Parker, K., & Chao, J. (2007). Wiki as a Teaching Tool. *Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects*

- Patton, M. Q. (1987). *How to use qualitative methods in evaluation*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Ponte, J. (2000). Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios?. *Revista Iberoamericana de Educación*, 24.
- Ponte, J. (1991). *O computador um instrumento da educação*. Lisboa: Texto Editora.
- Ponte, J., Oliveira, H., Brunheira, L., & Varandas, J. (2000). *O trabalho do professor numa aula de investigação matemática*. Lisboa: Departamento de educação da Universidade de Lisboa.
- Ricardo, E. (2007). *Educação CTSA: Obstáculos e possibilidades para a sua implementação no contexto escolar*. *Ciência & Ensino*, 1, 1-12.
- Rosenberg, M. (2001). *E-learnig: Building successful online learning in your organization*. USA: McGraw-Hill.
- Ruedisili, L., & Firebauhg, M. (1975). *Perspectives on energy*. New York: Oxford University Press.
- Rutherord, J., & Ahlgren, A. (1995) *Ciência para todos*. Lisboa: Gradiva.
- Santamaria, F., & Abreira, F. (2006). *Wikis: posibilidades para el aprendizaje colaborativo em Educacion Superior*. Proceedings of the 8th International Symposium on Computers in Education, (Vol 2), 371-378.
- Serway, R. & Jewet, J. (2004). *Physics for Scientists and Engineers*. US: Thomson Brooks.

- Shamos, M. (1995). *The myth of scientific literacy*. New Jersey: Rutgers University Press.
- Silverman, D. (2001). *Interpreting qualitative data: Methods for analysing talk, text and interaction*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Silverman, D., & Marvasti, A. (2008). *Doing qualitative research – a comprehension guide*. CA: Sage Publications.
- Stevenson, L., & Byerly, H. (1995). *The many faces of science. An introduction to Scientists, Values, and Society*. Boulder, CO: Westview Press.
- Strauss, A., & Corbin, J., (1998). *Basic of qualitative research. Techniques and procedures for developing grounded theory*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Teodoro, V., & Freitas, J. (1992). *Educação e computadores*. Gabinete de estudos e Planeamento. Ministério da Educação. Lisboa.
- Tesch, R. (1990). *Qualitative Research: Analysis types and software tools*. New York: Falmer.
- Wetzel, D. R. (2005). *How to...Weave the web*. Arlington, Virginia: NSTApress.

Apêndice A - Planificações das aulas

Planificação da aula de FQA do 10º ano de escolaridade na unidade “Das fontes de energia ao utilizador”

Aula 1 – 22.02.2011	Duração: 90 minutos		Sumário: Transferências e transformações de energia. Actividade: Quando o calor aperta	
Conteúdos Científicos	Competências	Estratégias de ensino	Recursos didáticos	Instrumentos de avaliação
Transferências e transformações de energia	Agrupar imagens indicando critérios Fazer uma pesquisa no manual Reagrupar imagens tendo em conta a pesquisa Compreender as transferências e transformações de energia	Discussão em pares Discussão em turma	Ficha de trabalho e manual PowerPoint	
Situação energética mundial e degradação da energia	Ler e interpretar um texto Comentar frases do texto Compreender a diferença entre calor e temperatura Identificar os combustíveis fósseis como consequência para o aumento possível global de temperatura Escrever a resposta à questão no fórum de discussão do <i>wiki</i>	Discussão em turma Ficha de trabalho; <i>Internet</i> ; Computador; <i>Wiki</i>	PowerPoint <i>Wiki.</i>	Grelha de avaliação das respostas

Planificação da aula de FQA do 10º ano de escolaridade na unidade “Das fontes de energia ao utilizador”				
Aula 2 – 24.02.2011	Duração: 135 minutos		Sumário: Debate: Energia nuclear é viável para Portugal? Fontes de energia renováveis.	
Conteúdos Científicos	Competências	Estratégias de ensino	Recursos didáticos	Instrumentos de avaliação
Fontes de energia	<p>Ler e interpretar um texto</p> <p>Explicar o problema enunciado</p> <p>Elaborar questões sobre o texto</p> <p>Pesquisar respostas na <i>Internet</i></p> <p>Colocar no <i>wiki</i> a informação recolhida</p> <p>Debater</p>	<p>Discussão em pares</p> <p>Discussão em turma</p> <p>Debate</p>	<p>Computador; <i>Wiki</i>; Ficha de trabalho; <i>Internet</i></p>	<p>Grelha de observação do debate</p>
Energias renováveis e não-renováveis	<p>Ver um filme colocado no <i>wiki</i></p> <p>Identificar as principais ideias do filme</p> <p>Pesquisar informação na <i>Internet</i></p> <p>Escrever no <i>wiki</i> as informações encontradas</p> <p>Apresentar as informações à turma</p>	<p>Discussão em turma</p>	<p>Ficha de trabalho; <i>Internet</i>; Computador; <i>Wiki</i></p> <p>PowerPoint</p> <p><i>Wiki</i></p>	<p>Grelha de correcção dos resumos</p>

Planificação da aula de FQA do 10º ano de escolaridade na unidade “Das fontes de energia ao utilizador”

Aula 3 – 25.02.2011	Duração: 90 minutos		Sumário: Factores que contribuem para o uso racional de fontes de energia. Noção de sistema, vizinhança e fronteira. Energia cinética e potencial	
Conteúdos Científicos	Competências	Estratégias de ensino	Recursos didáticos	Instrumentos de avaliação
Energias renováveis e não-renováveis	Compreender as características das energias renováveis e não renováveis	Discussão em turma		
Uso racional das fontes de energia	Compreender a política dos 3R	Discussão em pares	PowerPoint	
Rendimento	Compreender os conceitos de sistema, fronteira e vizinhança Analisar imagens e identificar o tipo de sistema ou se se trata de fronteira ou vizinhança	Síntese Discussão em turma	Ficha de trabalho PowerPoint	
Sistema, fronteira e vizinhança	Interpretar o filme Compreender os conceitos de energia cinética e potencial	Questionamento dos alunos	PowerPoint	
Energia cinética e potencial	Visualizar um filme colocado no <i>wiki</i> Colocar conclusões no <i>wiki</i>	Discussão em turma	<i>Wiki</i>	Grelha de avaliação das conclusões colocadas no <i>wiki</i>

Planificação da aula de FQA do 10º ano de escolaridade na unidade “Das fontes de energia ao utilizador”				
Aula 4- 01.03.2011	Duração: 90 minutos		Sumário: Energia cinética e potencial - conclusão. Frequência e comprimento de onda da radiação e suas relações. Potência. Energia Interna	
Conteúdos Científicos	Competências	Estratégias de ensino	Recursos didáticos	Instrumentos de avaliação
Energia cinética e potencial	Compreender os conceitos de energia cinética e potencial	Discussão em turma	PowerPoint	
Radiação electromagnética	Compreender os conceitos de comprimento de onda e frequência Relacionar os conceitos e estabelecer relações	Discussão em turma Questionamento dos alunos Síntese		
Potência	Compreender o conceito de potência	Síntese		
Energia interna	Pesquisar o significado de Energia Interna Discutir com os colegas do grupo os significados encontrados	Questionamento dos alunos	Internet. Manual PowerPoint	

Planificação da aula de FQA do 10º ano de escolaridade na unidade “Das fontes de energia ao utilizador”				
Aula 5 – 04.03.2011	Duração: 90 minutos		Sumário: Energia interna, energia mecânica e conservação da energia.	
Conteúdos Científicos	Competências	Estratégias de ensino	Recursos didáticos	Instrumentos de avaliação
Energia interna	Compreender o conceito de energia interna.	Discussão em turma. Síntese.	PowerPoint.	
Energia Mecânica	Compreender as variações de energia interna. Compreender do conceito de conservação de energia. Compreender da energia mecânica como soma da energia cinética e potencial.	Discussão em turma. Questionamento dos alunos. Síntese.		
Conservação da Energia	Explicar balanços energéticos com situações do dia-a-dia. Compreender vários balanços energéticos. Colocar no <i>wiki</i> as conclusões. Colocar hipóteses para a questão : "Como podemos aumentar o rendimento no aquecimento?" Colocar as hipóteses no <i>wiki</i> . Planificar uma actividade experimental. Colocar a planificação no <i>wiki</i> .	Discussão em turma. Síntese. Discussão em pares. Discussão em grupo.	Questionamento dos alunos; Síntese. Computador, <i>Internet</i> Ficha de trabalho	Grelha de avaliação dos balanços energéticos. Grelha de avaliação da planificação.

Planificação da aula de FQA do 10º ano de escolaridade na unidade “Das fontes de energia ao utilizador”				
Aula 6 – 10.03.2011	Duração: 135 minutos		Sumário: Actividade experimental: Rendimento no aquecimento	
Conteúdos Científicos	Competências	Estratégias de ensino	Recursos didácticos	Instrumentos de avaliação
Conservação da Energia	<p>Realizar a actividade experimental planificada</p> <p>Analisar dados recolhidos</p> <p>Tirar conclusões sobre a actividade</p> <p>Escrever o relatório da actividade experimental no <i>wiki</i></p>	<p>Discutir em pares</p> <p>Discussão em turma</p>	<p>Material de laboratório: suporte universal, garra, nó, gobelé, água, manta de aquecimento, termómetro</p> <p>Computador</p>	<p>Grelha de avaliação do relatório</p>

Apêndice B - Materiais didáticos de cada aula.

Física e Química A – 10º ano – Unidade inicial: Das Fontes de Energia ao Utilizador
Actividade 1

Nome: _____ Nº _____ Data __/__/__

Parte I

1. Observa as imagens.



Fig.1



Fig.2



Fig.3



Fig.4



Fig.5



Fig.6

1.2. Agrupa as imagens e indica que critérios utilizaste para as agrupar.

1.3. Faz uma pesquisa no livro que te permita discutir os agrupamentos que fizeste.

1.4. Reagrupa as imagens atendendo à pesquisa que realizaste.

2. Observa as imagens.



Fig.7



Fig.8

2.1. Indica as transformações de energia que estão a ocorrer.

Parte II

3. Lê o texto que se segue.

2005 - O ano de todos os records

O que está a acontecer não tem paralelo com aquilo que há memória. Ano após ano, os records meteorológicos continuam a cair. 2005, sob este ponto de vista, deve ficar nos anais da história. Até ao presente, o ano com temperaturas médias mais elevadas de que há registo, tinha sido em 1998 com aproximadamente 0,6 C acima da temperatura média no período 1950-1980, quando a temperatura média da Terra foi de 14 C. Mas não é tudo, porque 2005 foi um ano sem precedente, que fica tristemente conhecido pela actividade ciclónica extrema no Atlântico Norte, o que fez com que a Organização Meteorológica Mundial (OMM) tivesse de ampliar a nomenclatura utilizada para classificar as tempestades tropicais. Outros records de 2005, com consequências dolorosas: o furacão Wilma, formado em Outubro ao largo da Jamaica, foi o mais intenso de todos os que estão registados nos anais meteorológicos enquanto que o Katrina, em Agosto, provocou 1300 mortos tendo-se tornado na catástrofe mundial que causou mais prejuízos materiais. Segundo a revista Nature, a energia dissipada pelos ciclones aumentou 80% desde 1945. Como consequência disso, as principais companhias de seguros tornaram público que o ano de 2005 tinha sido o ano em que tiveram mais encargos com o pagamento de prejuízos provocados por catástrofes naturais meteorológicas, tendo ultrapassado 200 biliões de euros. Por fim, nos antípodas de Nova Orleães, os bancos de gelo do Ártico atingiram o recorde de fragilidade: a área da superfície gelada diminuiu para 5,18 milhões de km² permitindo a passagem de navios em muitas zonas que eram inacessíveis sem a utilização de navios quebra-gelo...e a deriva de grandes blocos de gelo (icebergues) não pára de aumentar...

In Silva, D.(2007). *Desafios da Física*. Lisboa: Lisboa Editora

3.1. Copia o texto para o local referente ao teu grupo, no *wiki*, e sublinha as palavras cujo significado desconheces.

3.2. Pesquisa, na *Internet*, os significados dessas palavras. Cria um *link* para o *site* que encontraste.

3.3. Responde à questão que está no espaço das discussões.

Nome: _____ Nº _____ Data ___/___/___

PARTE I

1. Lê a seguinte notícia.

“Encerramento da central nuclear de Chernobil começou

As autoridades ucranianas começaram hoje, sábado, a aplicar o Programa estatal de encerramento da Central Atómica de Chernobil e de transformação do "sarcófago" num sistema ecologicamente seguro. O programa, revelado hoje na Ucrânia, deverá ser realizado em quatro etapas e só terminará na segunda metade do séc. XXI.

Em Abril de 1986, a Central Atómica de Chernobil foi palco de uma das maiores catástrofes industriais do séc. XX, tendo provocado poluição radioactiva no território de três países: Bielorrússia, Rússia e Ucrânia e obrigado à evacuação de milhares de pessoas. Foi necessário construir um gigantesco sarcófago de betão sobre o reactor N.º 4 a fim de evitar fugas de radioactividade.

A primeira etapa de encerramento da central, que se prolongará até pelo menos 2013, prevê a retirada do combustível nuclear e o transporte para o lugar de conservação.

A etapa seguinte, que deverá durar até 2020, prevê a paragem definitiva dos reactores nucleares e a sua conservação.

Na terceira etapa, até 2045, prevê-se a realização de obras de conservação dos reactores que os permita aguentar até ao momento em que ocorra a descida natural da radioactividade até um nível aceitável.

Na última etapa, que deverá terminar em 2065, planeia-se realizar a desmontagem dos reactores, bem como a limpeza das áreas com vista a retirar todas as limitações ao seu uso.

O Governo ucraniano aprovou uma lei que melhora as garantias sociais das populações que vivem em territórios onde se encontram empresas de extracção e transformação de urânio, reactores e centros de tratamento de resíduos nucleares. A lei prevê a participação das comunidades locais na gestão dos meios investidos nesse sector.

No dia 31 de Dezembro de 2009, as autoridades da Lituânia encerraram a Central Nuclear Ignalina, do mesmo tipo da Central de Chernobil, construída há 26 anos

atrás, quando Lituânia e Ucrânia faziam parte da União Soviética. O seu encerramento foi uma das condições para a adesão da Lituânia à União Europeia.”

In Jornal de Notícias, 02-02-2010

2. Expliquem qual o problema enunciado no texto.
3. Elaborem duas questões sobre a problemática que identificaram e que vão ser necessárias para a segunda parte da actividade.
4. Pesquisem, na *Internet*, uma resposta para as vossas questões. Podem utilizar os seguintes *sites*:

<http://www.portal-energia.com/>

<http://www.itn.pt/>

http://pt.wikipedia.org/wiki/Energia_nuclear

<http://www.cienciahoje.pt/index.php?oid=17489&op=all>

<http://www.cfn.ist.utl.pt/pt/index.html>

<http://www.edp.pt>

5. Coloquem no *wiki* as questões que fizeram (separador “Actividade 2”).

PARTE II

Vão, agora, realizar um debate e para isso é necessário alguma preparação. O debate centra-se sobre a questão: **A energia nuclear é uma alternativa energética viável para Portugal?**

1. Organizem-se em dois grupos. Um dos grupos é a favor e outro contra a energia nuclear ser uma alternativa energética viável para Portugal.
2. Discutam em grupo as questões que formularam na parte I da actividade e as respostas que pesquisaram.
3. Preparem os vossos argumentos e seleccionem questões para realizarem ao outro grupo.
4. Realizem o debate.
5. Redijam uma síntese das principais ideias debatidas no *wiki* (separador “Actividade 2”).

REGRAS DO DEBATE

Um debate deve ser planeado e ter regras. O tempo disponível para falar deve ser o mesmo para todas as partes e deve-se evitar que as discussões avancem para o nível pessoal, para isso existe um moderador do debate. Este coordena o trabalho de forma a garantir o seu bom andamento, nomeadamente a participação de todos, a ordem e o respeito.

Durante o debate:

- ✓ Apresentação: o moderador cumprimenta os adversários, define as regras e apresenta o tema que será debatido.
 - Existem dois grupos a debater as suas ideias, previamente estabelecidos;
- ✓ Dentro destes grupos existem três porta-vozes e quatro elementos do público.

Grupo 1 Sim

Grupo 2 Não

- ✓ Os tempos do debate serão os seguintes:

Moderação	Tempo necessário (não deverá ultrapassar os 2m)
Ideias iniciais	1 minuto para cada grupo
Organização de argumentação	1 minuto
Argumentação	5 minutos para cada grupo
Organização da resposta	1 minuto
Argumentação	5 minutos para cada grupo
Questões de elementos do público a cada um dos grupos e respostas dos grupos	10 minutos
Organização das alegações finais	1 minutos
Alegações finais	5 minutos para cada grupo
Moderação	1 minutos (síntese)

PARTE III

- 3.1. Vejam o filme que está no *wiki*.
- 3.2. Identifiquem as principais ideias expressas no vídeo.
- 3.3. Pesquisem, na Internet, mais informação sobre o assunto.
- 3.4. Escrevam, no *wiki*, um resumo das informações que pesquisaram.
- 3.5. Apresentem à turma os vossos resultados.

Física e Química A – 10º ano – Unidade inicial: Das Fontes de Energia ao Utilizador
Actividade 3

Nome: _____ Nº _____ Data __/__/__

PARTE I

1. Observa as imagens.



Fig.1



Fig.2



Fig.3



Fig.4



Fig.5



Fig.6

1. Coloquem duas questões sobre as imagens.
2. Procurem respostas às vossas questões na *Internet* e no vosso manual.

PARTE II

- 2.1. Vê o filme que te é apresentado no *wiki*.
- 2.2. Indica, justificando na discussão (*discussion*) do *wiki*, que tipos de energias estão associados ao movimento do esquiador. Podem usar *sites* que tenham consultado, fazendo *links* para os referenciar.

PARTE III

4. Elaborem, em turma, uma lista com as palavras novas que aprenderam durante a realização desta actividade e registem-nas no *wiki*. Criem *links* para outras páginas onde descrevem o significado de cada uma delas.

Física e Química A – 10º ano – Unidade inicial: Das Fontes de Energia ao Utilizador
Actividade 4

Nome: _____ Nº _____ Data __/__/__

PARTE I

Antes de iniciarem a parte I da actividade atribuam os números 1, 2, 3 e 4 a cada um dos elementos do grupo.

1- Pesquisem na Internet o que significa Energia Interna.

2- Escrevam, em grupo, um resumo e coloca no *wiki* no separador “Actividade 4”.
Coloquem os *links* para os sites que consultaram.

3- Alterem os grupos. Cada novo grupo tem de ser constituído por elementos que possuam o mesmo número.

4- Discutam os resumos que realizaram. Pesquisem no manual a definição de energia interna e reformulem o vosso resumo se acharem necessário.

Actividade 5

Nome: _____ Nº _____ Data ___/___/___

PARTE I

- 1- Façam o balanço energético de um dos sistemas que se encontram na tabela 1. Caso seja necessário podem pesquisar informações na *Internet* ou no manual.
- 2 – Apresentem os vossos balanços energéticos à turma.
- 3- Coloquem no *wiki*, no separador “Actividade 5” o balanço energético que realizaram.

Radiador
Frigorífico
Motor
Chaleira eléctrica
Televisão
Central termoelectrica
Carro

Tabela 1

PARTE II

Como poderemos
aumentar o rendimento
no aquecimento, quando
cozinhamos?



1. Formulem hipóteses.
2. Discutam, no *wiki* (na discussão aberta para cada grupo de trabalho), as hipóteses que formularam.

3. Planifiquem uma actividade laboratorial e coloquem a planificação, nos separadores do grupo no *wiki*.
4. Construam uma tabela que vos permita registar os dados que vão recolher.
5. Realizem a actividade e registem os dados na tabela que construíram.
6. Façam o tratamento dos dados recolhidos.
7. Tirem conclusões.

Apêndice C - Grelhas de avaliação das diversas actividades

Grelha de avaliação da apresentação à turma e debate*					
	1	2	3	4	Pontos
Correcção científica - A	Apresentação com várias incorrecções ao nível dos conceitos ou das informações	Apresentação com algumas incorrecções ao nível dos conceitos ou das informações	Apresentação sem qualquer incorrecção ao nível dos conceitos ou das informações	Apresentação reveladora de um excelente domínio de conceitos e informações	__/4
Justificação da argumentação - B	Os elementos do grupo não estão suficientemente preparados para defender aspectos do seu trabalho; Não possuem os conhecimentos ou as capacidades necessárias	Vários elementos do grupo têm um conhecimento deficiente do conteúdo do seu trabalho OU são incapazes de justificar os argumentos	A maioria dos elementos do grupo revela um bom conhecimento do conteúdo do seu trabalho e de justificação de argumentação	Todos os elementos do grupo revelam um conhecimento profundo do conteúdo do seu trabalho e justificação de argumentação	__/4
Correcção do discurso - C	Dificuldade de discurso e incorrecções gramaticais, de pronúncia e de linguagem científica	Lapsos gramaticais e dificuldades de pronúncia e de linguagem científica	Discurso razoavelmente bem articulado e sem incorrecções gramaticais ou de pronúncia e de linguagem científica	Discurso muito bem articulado e sem incorrecções gramaticais ou de pronúncia e de utilização correcta de linguagem científica	__/4
Articulação entre os elementos do grupo - D	Não existe qualquer articulação entre os vários elementos do grupo; Apresentação desorganizada	Fraca articulação entre os vários elementos do grupo. Torna-se evidente que alguns deles não prepararam a apresentação	Boa articulação entre a maioria dos elementos do grupo. Contudo, algum dos elementos não preparou a apresentação com os restantes	Excelente articulação entre os vários elementos do grupo; Apresentação lógica e extremamente bem organizada	__/4
Clareza e objectividade - E	Exposição pouco clara, pouco objectiva e sem evidenciação dos aspectos fundamentais	Exposição clara, mas pouco objectiva; Foram apresentados muitos aspectos supérfluos	Exposição clara, mas com alguns aspectos supérfluos	Exposição clara, objectiva e com evidenciação dos aspectos fundamentais	__/4
Apresentação da informação – F	A informação é lida em vez de ser apresentada	A maior parte da informação é lida em vez de ser apresentada	A informação é apresentada mas acompanhada da leitura de algumas notas	A informação é apresentada e não lida	__/4
Capacidade de suscitar interesse – G	Apresentação com percalços e ineficaz na captação da atenção ou do interesse da audiência	Apresentação com alguns percalços e nem sempre eficaz na captação da atenção e do interesse da audiência	Apresentação com alguns percalços mas eficaz na captação da atenção e do interesse da audiência	Apresentação bem ensaiada, sem percalços e eficaz na captação da atenção e do interesse da audiência	__/4
Gestão do tempo – H	Não respeita o tempo ou por excesso ou por defeito	A apresentação ultrapassa consideravelmente o período temporal que lhe estava destinado	A apresentação ultrapassa ligeiramente o período temporal que lhe estava destinado	Ótima gestão do tempo disponível	__/4
Utilização da voz – I	Discurso inaudível, com voz monótona, sem inflexões e expressividade	Discurso com grandes oscilações no volume de voz, mas sem expressividade	Discurso audível durante a maior parte da apresentação, com inflexão e expressividade	Discurso audível durante toda a apresentação, boa articulação de voz com suportes audiovisuais	__/4
Total					__/36

*Adaptado de PARSEL

Grelha de avaliação dos textos efectuados					
	1	2	3	4	Pontos
Correcção científica - A	Apresentação com várias incorrecções ao nível dos conceitos ou das informações	Apresentação com algumas incorrecções ao nível dos conceitos ou das informações	Apresentação sem qualquer incorrecção ao nível dos conceitos ou das informações	Apresentação reveladora de um excelente domínio de conceitos e informações	__/4
Justificação da argumentação - B	O grupo não está suficientemente preparado para defender aspectos do seu trabalho; Não possuem os conhecimentos ou as capacidades necessárias	O grupo tem um conhecimento deficiente do conteúdo do seu trabalho OU é incapaz de justificar os argumentos	O grupo revela um bom conhecimento do conteúdo do seu trabalho e de justificação de argumentação	O grupo revela um conhecimento profundo do conteúdo do seu trabalho e justificação de argumentação	__/4
Correcção do discurso - C	Dificuldade de discurso e incorrecções gramaticais, de pronúncia e de linguagem científica	Lapsos gramaticais e dificuldades de pronúncia e de linguagem científica	Discurso razoavelmente bem articulado e sem incorrecções gramaticais ou de pronúncia e de linguagem científica	Discurso muito bem articulado e sem incorrecções gramaticais ou de pronúncia e de utilização correcta de linguagem científica	__/4
Clareza e objectividade - D	Exposição pouco clara, pouco objectiva e sem evidenciação dos aspectos fundamentais	Exposição clara, mas pouco objectiva; Foram apresentados muitos aspectos supérfluos	Exposição clara, mas com alguns aspectos supérfluos	Exposição clara, objectiva e com evidenciação dos aspectos fundamentais	__/4
Total					__/16

*Adaptado de PARSEL

Grelha de Avaliação de um Relatório						
Critérios	Descritores					Pontos
	0	1	2	3	4	
Estrutura	Não obedece a nenhum dos pontos da estrutura e não está organizado	Não obedece a todos os pontos da estrutura e não está organizado	Não obedece a todos os pontos da estrutura mas está organizado	Obedece a todos os pontos exigidos na estrutura, mas não está organizado	Obedece à estrutura e está organizado	____ / 4
Identificação do objectivo	Não identifica o objectivo	Identifica o objectivo de forma incompleta e o texto inclui informação não seleccionada devidamente, misturando o que é fundamental com elementos acessórios	Identifica o objectivo mas o texto perde-se em pormenores sem interesse que o sobrecarregam	Identifica o objectivo e o texto inclui informação com alguma relevância, introduzindo alguns pormenores interessantes que ajudam a esclarecer ideias	Identifica o objectivo incluindo informação bem seleccionada e relevante, deixando de lado o que é supérfluo, resultando um texto informativo completo	____ / 4
Qualidade do registo de observações	Não apresenta informação relevante	A informação relevante apresentada é escassa	Apresenta alguma informação relevante	Apresenta toda a informação relevante e alguma informação irrelevante.	Apresenta toda a informação relevante	____ / 4
Qualidade da interpretação	Interpretação errada das observações efectuadas	Má interpretação das observações efectuadas	Interpretação muito incompleta das observações efectuadas	Interpretação incompleta das observações efectuadas	Interpretação completa das observações efectuadas	____ / 4
Estruturação do texto e utilização de linguagem científica	Texto sem qualquer estrutura, confuso e sem utilização de linguagem científica	Texto sem estrutura definida, com ideias desconexas e confusas	Estrutura com introdução e conclusão, mas o texto é confuso em termos de linguagem científica	Texto com introdução e conclusão, ideias bem encadeadas, mas com desadequação da linguagem científica	Texto bem estruturado, Claro e com ideias bem encadeadas, resultando numa mensagem inteligível e cientificamente clara	____ / 4
Qualidade de ortografia e construção de frases	Frases mal construídas e com erros frequentes	Frases mal construídas embora sem erros	Algumas frases bem construídas embora com alguns erros	Frases bem construídas embora com alguns erros	Frases bem construídas e sem erros	____ / 4
Conclusões	Apresenta conclusões erradas ou não apresenta	Apresenta algumas conclusões de forma mal estruturada	Apresenta algumas conclusões, mas de forma incompleta embora bem estruturada	Apresenta algumas conclusões de forma bem estruturada	Apresenta todas as conclusões, expondo-as de forma clara e bem estruturada	____ / 4
Total						____/28

*Adaptado de PARSEL

**Apêndice D - Guião de entrevista de grupo
focado**

GUIÃO DE ENTREVISTA DE GRUPO FOCADO

- 1- Como utilizaram o *wiki* no decorrer das tarefas?
- 2- O que aprenderam com o uso do *wiki* durante a realização das tarefas?
- 3- Que utilidades dão ao *wiki*?
- 4- Que potencialidades que atribuem ao uso do *wiki* durante a realização das tarefas?
- 5- Que dificuldades tiveram com o uso do *wiki* durante a realização das tarefas?
- 6- O que gostaram mais quando trabalharam com o *wiki*?
- 7- O que menos gostaram quando trabalharam com o *wiki*?
- 8- Que contributo teve o *wiki* para as vossas aprendizagens?
- 9- O que acharam das tarefas?
- 10- Qual a tarefa que gostaram mais? Porquê?
- 11- O que aprenderam nas aulas de Física e Química?