

OS PROBLEMAS NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DAS CIÊNCIAS: PERSPECTIVAS DOS DOCUMENTOS OFICIAIS

Sofia Morgado & Laurinda Leite

Instituto de Educação, Universidade do Minho, Braga, Portugal

sofiamorgado@ie.uminho.pt & lleite@ie.uminho.pt

Introdução

De acordo com o artigo 7º da Lei de Bases do Sistema Educativo (LBSE), publicada em 1986 e revista em 30 de Agosto de 2005 (Lei nº49/2005), o Ensino Básico (EB) deve:

“assegurar uma formação geral comum a todos os portugueses que lhes garanta a descoberta e o desenvolvimento dos seus interesses e aptidões, capacidade de raciocínio, memória e espírito crítico, criatividade, sentido moral e sensibilidade estética, promovendo a realização individual em harmonia com os valores da solidariedade social; b) assegurar que nesta formação sejam equilibradamente inter-relacionados o saber e o saber fazer, a teoria e a prática, a cultura escolar e a cultura do quotidiano.”

Este excerto da LBSE evidencia preocupação dos governantes com uma educação para cidadania, que permita aos alunos aprender, a aprender a fazer e aprender a ser. Nesta linha, a educação em Ciências deve contribuir para formação integral dos jovens, enquanto pessoas e enquanto membros da sociedade, promovendo o desenvolvimento de uma literacia científica que lhes permita agir como cidadãos informados. O Currículo Nacional do Ensino Básico (CNEB) e as Orientações Curriculares para as Ciências Físicas e Naturais (OCCFN), são orientadores da actividade docente, deveriam ser consistentes com os princípios preconizados pela LBSE e facilitar a consecução desta meta.

Segundo o artigo 2º do Decreto-Lei nº6/2001, “entende-se por currículo nacional o conjunto de aprendizagens e competências a desenvolver pelos alunos ao longo do ensino básico”. Atendendo a que muitas das aprendizagens previstas no LBSE são passíveis de ser desenvolvidas através da Resolução de Problemas (RP) e, mais propriamente, da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP), tal como ela é entendida por autores como Lambros (2004) ou Hmelo-Silver (2004), importa averiguar em que medida o CNEB e as OCCFN reconhecem a RP e a ABRP como facilitadoras do desenvolvimento pelos alunos das múltiplas competências previstas na lei como desejavelmente alcançadas no final do EB.

Objectivo

O objectivo deste trabalho foi o de averiguar em que medida os documentos oficiais reguladores do ensino e da aprendizagem das Ciências no EB português reconhecem a RP e a ABRP como formas de promover aprendizagens diversificadas pelos alunos.

Fundamentação teórica

No dia-a-dia, os cidadãos são frequentemente confrontados com situações problemáticas que lhes colocam desafios que têm que vencer para poderem continuar a viver o seu dia-a-dia de modo satisfatório. Embora não haja absoluto consenso sobre a possibilidade de as competências associadas à RP serem facilmente transferíveis de um contexto para outro (Vieira, 2007), parece expectável que os alunos que aprendem a resolver problemas na escola estarão mais bem preparados para enfrentar os problemas do seu dia-a-dia (Vieira, 2007). Assim sendo, será importante os alunos desenvolverem, na escola, competências de identificação e RP, de modo a serem capazes de, na sua vida quotidiana, seleccionar e adoptar as estratégias de RP aprendidas na escola que melhor lhes permitam solucionar as situações problemáticas que lhes surgem no seu quotidiano.

Por problema, entende-se um enunciado, qualitativo ou quantitativo, que apresenta um obstáculo ao resolvidor, sendo que, para o ultrapassar, o resolvidor precisa de elaborar uma ou mais estratégias de resolução, caso exista solução para o problema (Neto, 1998; Leite & Esteves, 2006). Este conceito de problema, muito mais abrangente que o de exercício (actividade rotineira e repetitiva), permite alargar o âmbito de utilização de problemas, relativamente ao que tem sido habitual, especialmente na física e química: os problemas, que na maior parte dos casos eram exercícios, eram utilizados apenas no final do processo de ensino e de aprendizagem, para efeitos de avaliação ainda que formativa (Leite & Esteves, 2005). Surgiam, portanto, demasiado tarde para poderem facilitar a aprendizagem pelos alunos.

Efectivamente, adoptando esta concepção de problema, a RP pode ser usada em diversos momentos do processo de ensino e aprendizagem, com finalidades diferentes, incluindo a de se constituir como ponto de partida para a aprendizagem (Lambros, 2004; Leite & Esteves, 2005), integrada num ensino das Ciências orientado para a ABRP. Neste tipo de ensino, o aluno começa por ser confrontado com um problema ou com um cenário a partir do qual emergem problemas (Leite & Afonso, 2001; Chin & Chia, 2004). Para o resolver, tem que se questionar sobre o que sabe, o que precisa de saber e as estratégias que deve adoptar para obter a solução (Lambros, 2004), e tem ainda que tomar decisões e que avaliar todo o processo (Leite & Afonso, 2001).

Assim, o ensino orientado para a ABRP permite ao aluno estar no centro do processo de aprendizagem, realizando uma aprendizagem activa, dado que é ele o responsável pela sua própria aprendizagem (Hmelo-Silver, 2004), mas a qual, desejavelmente, é realizada num ambiente social (usualmente de pequeno grupo), em que o aluno tem que interagir de perto com colegas (Savin-Baden & Major, 2004; Lambros, 2004), que podem ter competências pessoais, sociais e académicas muito diferentes. Por isso, o ensino orientado para a ABRP é compatível com uma perspectiva sócio construtivista do ensino e da aprendizagem (Fosnot, 1996). Consequentemente, o ensino orientado para a ABRP contribui para a aprendizagem de conhecimento científico e tecnológico, para o desenvolvimento de competências de comunicação, atitudes, raciocínio, etc, para o aperfeiçoamento de estratégias de RP e, ainda, para o desenvolvimento cognitivo, social, político,

ético e moral dos alunos (Azer, 2008). A este propósito, Hmelo-Silver (2004) realça as potencialidades da ABRP para fomentar o desenvolvimento de competências de aprendizagem, entre outros, porque enfatiza a análise e a avaliação das estratégias de resolução utilizadas, bem como dos resultados obtidos, contribuindo assim para o desenvolvimento de estratégias metacognitivas relevantes para qualquer indivíduo aprender a aprender.

Para além das grandes mudanças que um ensino orientado para a ABRP impõe nos papéis dos professores e dos alunos (e que constituem em si próprias grandes desafios), a facilidade de implementar um ensino das Ciências baseado na ABRP, não é independente do tipo de currículo prescrito, que orienta o ensino daquela disciplina escolar.

De acordo com Ross (1997), os currículos podem ser de RP, orientados por problemas ou baseados em problemas. Nos currículos de RP, os alunos são preparados especificamente para resolver problemas, ou seja, adquirir e/ou desenvolverem estratégias de RP. Nos currículos orientados por problemas, estes são utilizados como critérios de selecção dos conteúdos a incluir no currículo e das habilidades de RP a desenvolver. Nos currículos baseados em problemas, os alunos trabalham em problemas, que constituem o próprio curso ou disciplina, e que lhes permitem desenvolver competências gerais relevantes para a resolução de situações que possam vir a ocorrer ao longo da vida.

Para Engel (1997), um currículo baseado em problemas assenta nos seguintes pressupostos: os conteúdos a serem leccionados devem começar pelo mais básico e progredir para o mais complexo (aprendizagem cumulativa); os problemas devem ser transdisciplinares (aprendizagem integrada); o currículo deve ser adaptado de forma a contribuir para o desenvolvimento de conhecimentos e competências dos alunos (progressão na aprendizagem). Além disso, deve existir consistência entre as aprendizagens e entre estas e a sua avaliação (REF). Atendendo aos diversos tipos de currículo mencionados, e de acordo com a concepção de ABRP acima explicitada, consideramos que o ensino orientado para a ABRP é mais compatível com um currículo baseado em problemas. O Currículo Português não é um currículo baseado em problemas mas sim em conhecimentos científicos e competências que podem ser alcançados/desenvolvidos através da RP ou da ABRP. Assim sendo, adoptar um ensino orientado para a ABRP não só não é fácil como poderá contrariar o que está prescrito nos documentos oficiais.

Metodologia

Este estudo centrou-se nos dois documentos oficiais, reguladores do ensino das Ciências Físicas e Naturais (CFN) no 3º ciclo do Ensino básico: CNEB e as OCCFN. Os dois documentos foram sujeitos a análise de conteúdo para averiguarmos se reconhecem e/ou se incentivam a RP e/ou ABRP. As OCCFN servem de guia, aos professores, no desenvolvimento do currículo e enunciam as competências gerais e específicas que os alunos devem desenvolver até ao final do 3º ciclo do EB. Dado que não se conhecem instrumentos para análise dos princípios orientadores para o ensino das CFN e, de forma a minimizar a subjectividade

associada à análise de documentos, procedeu-se à identificação e explicitação dos aspectos a analisar, através de questões de análise, que a seguir se transcrevem, e cujas respostas, em conjunto, deverão permitir alcançar o objectivo do estudo:

- i. Em que medida a RP e a ABRP são mencionadas, explicitamente, nas competências gerais alcançar no final do 3º ciclo do EB?
- ii. Em que medida a RP e a ABRP são mencionadas, implicitamente ou indirectamente, nas competências gerais alcançar no final do 3º ciclo do EB?
- iii. Em que medida a RP e a ABRP são mencionadas, explicitamente, na operacionalização das competências gerais alcançar no final do 3º ciclo do EB?
- iv. Em que medida a RP e a ABRP são mencionadas, implicitamente ou indirectamente, na operacionalização das competências gerais alcançar no final do 3º ciclo do EB?
- v. Em que medida há coerência entre as competências gerais e a sua operacionalização, no que respeita à RP e a ABRP?
- vi. Em que medida são mencionadas estratégias a ser utilizadas pelos professores para incentivar a RP e a ABRP?

De modo a sustentar a resposta às questões elencadas, efectuou-se a identificação, em cada um dos documentos analisados, de passagens que ilustram as perspectivas neles defendidas acerca dos assuntos em causa. Algumas destas passagens serão apresentadas na próxima secção.

Apresentação e análise dos resultados

Resultados relativos à análise do Currículo Nacional do Ensino Básico

Quando apresenta as competências gerais e específicas que o aluno deve desenvolver, o CNEB refere dez competências gerais mas apenas em três delas, ou na sua operacionalização, há referências a problemas (tabela 1).

Em duas delas (que estão relacionadas com a RP) é explicitamente mencionada a palavra problema. Na terceira, a RP está apenas implicitamente presente através da palavra pesquisa que, indirectamente, implica a existência de um problema.

Relativamente à operacionalização destas competências, é considerável o número de vezes que o CNEB menciona a palavra problema, demonstrando, assim, que pretende incentivar os professores a utilizarem a RP. Gostaríamos de salientar que, na operacionalização, das competências seis e sete, existe referência à identificação e selecção do problema, bem como ao questionamento, o que pode sugerir que o professor deve implementar um ensino orientado para a ABRP.

Tabela 1: Referências a questões e RP nas Competências gerais e operacionalização transversal

Página	Competências gerais	Operacionalização transversal
17	1 - Mobilizar saberes culturais, científicos e tecnológicos para compreender a realidade e para abordar situações e problemas do quotidiano	<ul style="list-style-type: none"> - Prestar atenção a situações e problemas manifestando envolvimento e curiosidade - Questionar a realidade observada - Identificar e articular saberes e conhecimentos para compreender uma situação ou um problema - Pôr em acção procedimentos necessários para a compreensão da realidade e para a resolução de problemas - Avaliar a adequação dos saberes e procedimentos mobilizados e proceder a ajustamentos necessários.
22	6 - Pesquisar, seleccionar e organizar informação para a transformar em conhecimento mobilizável	- Pesquisar, seleccionar, organizar e interpretar informação de forma crítica em função de questões, necessidades ou problemas a resolver e respectivos contextos.
23	7 - Adoptar estratégias adequadas à resolução de problemas e à tomada de decisões	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar situações problemáticas em termos de levantamento de questões. - Seleccionar informação e organizar estratégias criativas face às questões colocadas por um problema - Debater a pertinência das estratégias adoptadas em função de um problema - Confrontar diferentes perspectivas face a um problema, de modo a tomar decisões adequadas - Propor situações de intervenção, individual e, ou colectiva, que constituam tomadas de decisões face a um problema, em contexto

O CNEB explicita também as acções a desenvolver por cada professor, de forma a alcançar o desenvolvimento de cada competência geral, referindo explicitamente o questionamento e a resolução de problemas. Na verdade, para desenvolvimento da competência geral um, refere que o professor deve: “abordar os conteúdos da área do saber com base em situações e problemas; [...] promover intencionalmente, na sala de aula e fora dela, actividades dirigidas à observação e o questionamento da realidade e à integração de saberes.” (p.17). Para a competência geral sete, refere que o professor deve:

“promover intencionalmente, na sala de aula e fora dela, actividades que permitam ao aluno fazer escolhas, confrontar pontos de vista e resolver problemas; organizar o ensino prevendo a utilização de fontes de informação diversas e das tecnologias da informação e comunicação para o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas; [...] promover a realização de projectos que envolvam a resolução de problemas e a tomada de decisões.” (p.23).

O CNEB defende o desenvolvimento pelos alunos de competências associadas à literacia científica e argumenta a favor da aprendizagem sobre as ciências, considerando que o aluno deve:

“Adquirir uma compreensão geral e alargada das ideias importantes e das estruturas explicativas da Ciência, bem como dos procedimentos da investigação científica, de modo a sentir confiança na abordagem de questões científicas e na nossa cultura e tecnologias.” (p.129).

Constata-se que, para além de mencionar as questões científicas, o CNEB faz referência ao uso de questões sócio-científicas em contexto sala de aula e à resolução de problemas que contêm uma vertente social, científica, tecnológica e ambiental:

“Questionar o comportamento humano perante o mundo, bem como o impacto da Ciência e da Tecnologia no nosso ambiente e na nossa cultura em geral.” (p.129);

“Discutir sobre um conjunto de questões pertinentes envolvendo aplicações da Ciência e das ideias científicas a problemas importantes para a vida na Terra.” (p.130).

“Resolução de problemas e tomadas de decisões para uma intervenção individual e comunitária, conducente à gestão sustentável da água, [...]; adopção de hábitos de vida saudáveis [...] e de responsabilização quanto à segurança individual e comunitária [...]” (p.131);

“Pretende-se que, após terem compreendido os conceitos fundamentais relacionados com a estrutura e funcionamento do sistema Terra, os alunos sejam capazes de os aplicar em situações que contemplam a intervenção humana na Terra e a resolução de problemas daí resultantes, visando a sustentabilidade na Terra.” (p 134-135);

“A identificação de comportamentos de risco pode desencadear a pesquisa, a resolução de problemas, o debate e a comunicação, com vista à intervenção e à proposta de soluções.” (p.146).

As transcrições apresentadas evidenciam que o CNEB reconhece e promove a RP e sugere o desenvolvimento de competências de questionamento, relevantes para um ensino orientado para a ABRP, uma vez que as questões de elevado nível cognitivo podem constituir-se como um ponto de partida para a aprendizagem (Azer, 2008) e que, através de questões, os alunos podem evidenciar tanto os seus conhecimentos prévios como o que não compreendem e não conseguem explicar (Dalhgren & Öberg, 2001; Chin & Chia, 2004).

Resultados relativos à análise das Orientações Curriculares para as CFN

As OCCFN são constituídas pela introdução, pelas competências específicas que contribuem para o desenvolvimento da literacia científica, pela avaliação, pelos temas organizadores e pela bibliografia. Este documento refere explicitamente que os alunos têm que desenvolver a literacia científica, uma vez que, os cidadãos são constantemente solicitados a responder a questões sócio científicas: “questões de natureza científica com implicações sociais vêm à praça pública para discussão e os cidadãos são chamados a dar a sua opinião.” (p.6). Na mesma página reconhece que: o conhecimento substantivo é adquirido ou desenvolvido a partir da “análise e discussão de evidências, situações problemáticas, [...] na resolução de problemas, pessoais, sociais e ambientais.” (p.6); o conhecimento processual é obtido a partir da “realização de pesquisa bibliográfica, observação, execução de experiências, individualmente ou em equipa, avaliação dos resultados obtidos, planeamento e realização de investigações, elaboração e interpretação de representações gráficas onde os alunos utilizem dados estatísticos e matemáticos.” (p.6); que as competências de raciocínio desenvolvem-se a partir de “situações de aprendizagem centradas na resolução de problemas, [...] pensamento de uma forma criativa e crítica, [...] e a utilização de estratégias cognitivas diversificadas.” (p.7); as competências de comunicação desenvolvem-se pela “vivência de situações de debate que permitam o desenvolvimento das capacidades [...] e, a apresentação dos resultados de pesquisa, utilizando, para o efeito, meios diversos, incluindo as novas tecnologias de informação e comunicação.” (p.7) e que as competências atitudinais progridem quando o aluno desenvolve “atitudes inerentes ao trabalho em Ciência, [...], a reflexão crítica sobre o trabalho efectuado, [...], respeitando a ética e a sensibilidade para

trabalhar em Ciência, avaliando o seu impacte na sociedade e no ambiente.” (p.7). Assim, reconhecem o questionamento e/ou a RP como ponto de partida e/ou como oportunidade de aplicação de conhecimentos. Acresce que cada um dos quatro temas organizadores (Fig. i) inicia-se, nos termos das próprias OCCFN, com dois conjuntos de questões, com três perguntas cada um, sendo que o primeiro conjunto inclui questões centradas em conhecimentos científicos mais gerais, e o segundo conjunto envolve questões mais específicas.

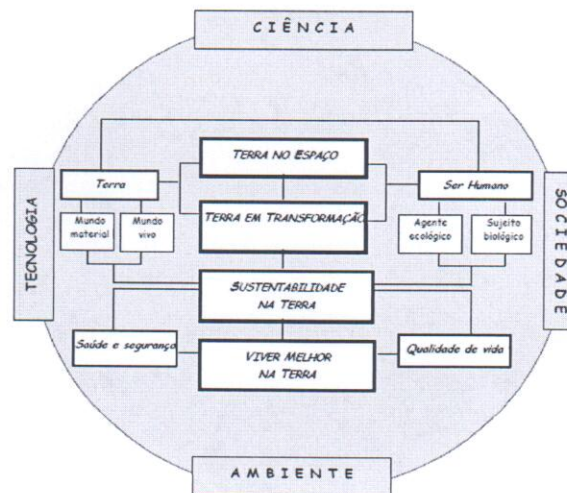


Fig. 1: Esquema organizador dos quatro temas de CFN (extraído de OCCFN, p.10)

Estas questões de partida (tabela 2), podem ter o intuito de provocar uma reflexão sobre os conteúdos a ser leccionados e aprendidos nas disciplinas de CN e CFQ mas podem também ser usados para um ensino orientado para a ABRP e até para promover a interdisciplinaridade entre estas duas disciplinas, na medida em que, a resposta a algumas delas (ex.: O que faz da Terra um planeta com vida?) requer a utilização integrada de conhecimentos destas duas disciplinas.

Os temas organizadores estão divididos em unidades e cada unidade está, ainda, dividida em subunidades. Antes de iniciarem a respectiva apresentação/proposta de desenvolvimento das diversas unidades ou subunidades, as OCCFN sugerem ao professor que coloque questões aos seus alunos, com o objectivo de promover a sua curiosidade (“Para despoletar a curiosidade dos alunos recorrer a questões globais sobre a ciência.” (p. 14)), chegando mesmo a apresentar exemplos de questões específicas que lhes devem ser colocadas (ex: “O que faz da Terra um planeta com vida?” (p.13)). Note-se que estas questões, se introduzidas no início dos processos de ensino e de aprendizagem, podem incentivar e/ou ser usadas para um ensino orientado para a ABRP (Dourado & Leite, 2010)

Tabela 2: Questões apresentadas no início de cada tema organizador, nas OCCFN

Tema Organizador	1º Conjunto de questões	2º Conjunto de questões
Terra no espaço (p.12)	Ciência porquê? Ciência como? Ciência para quê?	O que conhecemos hoje acerca do Universo? Como se tornou possível o conhecimento do universo? O que faz da Terra um planeta com vida?
Terra em transformação (p.16)	A Terra: um sistema em equilíbrio dinâmico? Como é constituído o mundo material? Que testemunhos evidenciam a dinâmica da Terra?	Onde está escrita a história da Terra? Como se observa o dinamismo do mundo material? Como estudar a dinâmica energética da Terra?
Sustentabilidade na Terra (p.22)	Quais são as consequências das aplicações científicas e tecnológicas para a Terra? Quais são as consequências para a Terra da utilização desregrada dos recursos naturais? Como podemos contribuir para a sustentabilidade da Terra?	Por que estão os ecossistemas em equilíbrio dinâmico? De que modo a Ciência e a tecnologia rentabilizam a utilização dos recursos naturais? De que modo a humanidade tem contribuído para a mudança global?
Viver melhor na Terra (p.31)	O que significa qualidade de vida? De que modo a Ciência e a Tecnologia podem contribuir para a melhoria da qualidade de vida? Como se processa a continuidade e a variabilidade dos sistemas?	Que hábitos individuais contribuem para uma vida saudável? Como se controlam e regulam os sistemas? De que modo qualidade de vida implica segurança e prevenção?

Na disciplina de CFQ, em qualquer um dos quatro temas organizadores, a sugestão de recurso à RP é efectuada apenas implicitamente (tabela 3). De facto, nas diferentes unidades desta disciplina, as OCCFN fazem, referência à realização de pesquisas, de projectos e de investigações que, implicitamente, estão relacionadas com a RP. Constata-se que apenas no tema organizador designado por Terra em Transformação, na unidade Energia, há referência explícita à RP, quando é afirmado que o professor deve solicitar aos alunos que realizem actividades de RP.

Para a disciplina de CN, as OCCFN fazem algumas referências explícitas à RP, quando mencionam que o professor deve solicitar aos alunos que realizem uma actividade de RP, em que o próprio aluno tem que formular uma questão, de acordo com o tema a abordar, e obter uma solução para a mesma. Esta afirmação é ilustrada pelo seguinte extracto das OCCFN: “O levantamento de questões e o tratamento das respostas constituem tarefas a desenvolver pelos alunos.” (p.19). Ao longo da apresentação/desenvolvimento das temáticas desta disciplina, as OCCFN sugerem ao professor que proponha aos alunos a realização de pesquisas, de campanhas de sensibilização e de debates. Na unidade, Organismo Humano em Equilíbrio, as OCCFN apresentam algumas questões para o professor colocar aos alunos, com o intuito de promover o trabalho de pesquisa (tabela 4).

Tabela 3: Referências a questionamento e a RP nas competências específicas – CFQ

Tema organizador	Unidade	Referências	Página
Terra no espaço	Universo	O professor pode introduzir a questão: “O que conhecemos hoje acerca do Universo?”	13
		O professor pode promover um debate sobre “ como se tornou possível o conhecimento do Universo?”	
	Sistema Solar	Para despoletar a curiosidade dos alunos recorrer a questões globais sobre a ciência	14
		Sugere-se a realização de pesquisas que resultem das questões e curiosidades dos alunos.	
Planeta Terra	Como é que as forças explicam fenómenos como o movimento dos planetas em volta do Sol? Porque é que a Lua não cai para a Terra? Como se explicam os movimentos da Lua e dos Satélites artificiais em torno da Terra?	15	
Terra em transformação	Materiais	As questões ou dúvidas suscitadas pelos alunos durante a realização destas actividades podem constituir.....	17
		Alunos realizem uma investigação.... Construção de enunciados de problemas. Sugere-se a realização de pesquisas que resultem das questões e curiosidades dos alunos.	18
		O professor pode solicitar a identificação das semelhanças e diferenças entre os dois tipos de transformações.	
	Energia	Questões associadas a esta temática e passíveis de serem abordadas....”fontes de energia dessa região utilizadas no passado e a sua utilização ligada ao desenvolvimento da região”; “ comparação das fontes de energia utilizadas em diferentes regiões.” Sugere-se que os alunos realizem actividades de resolução de problemas e tomada de decisões	19
Desenvolvimento de projectos: “ A construção de uma casa ecológica.”; “ A construção de uma casa energeticamente eficiente. “ “ Como minimizar as perdas de energia numa casa.” “ A quinta auto-suficiente.”		20	
Sustentabilidade na terra	Som e Luz	Pesquisas	24
	Reacções Químicas	Questionar os alunos acerca da solubilidade de diferentes substâncias em água	25
	Mudança Global	Sugere-se a pesquisa sobre as formas de recolha de dados em..... Sugere-se a realização de projectos	26
Viver melhor na Terra	Em trânsito	Promover discussões	32
		Pode ser iniciada com questões de..... Realizar investigações Por que razão os autocarros e camiões têm volantes muito maiores que os carros? Por que razão se utilizam alicates para abrir mais facilmente as tampas dos frascos de doce? Por que se colocam os puxadores das portas na posição oposta ao eixo vertical da porta?	33-34
	Sistemas eléctricos e electrónicos	Pesquisa	35
	Classificação dos materiais	Pesquisa	36-37
Questionar os alunos sobre.....Discussão			

Tabela 4: Referências a questionamento ou RP nas competências específicas – CN

Tema organizador	Unidade	Referências	Página
Sustentabilidade na Terra	Ecossistemas	Como interagem os seres vivos com o ambiente?	23
		Sugere-se o contacto dos alunos com problemas reais...	24-26
Viver na terra	Saúde individual e comunitária	Realizar pesquisas	32
		Sugere-se o contacto dos alunos com problemas reais....	
	Transmissão da vida	Como é possível que um casal de olhos castanhos tenha filhos de olhos azuis? Menino ou menina? ... resolução de vários problemas que preocupam as sociedades actuais	33-34
		Organismo humano em equilíbrio	Por que razão aumenta o batimento cardíaco em determinadas situações? Por que temos fome ou sede? Por que nos apaixonamos? Por que retiramos imediatamente a mão quando nos queimamos?
Desenvolver campanhas de sensibilização... Realização de debates... Exploração das questões...	36		

O tema organizador Sustentabilidade na Terra possui uma unidade comum às duas disciplinas, CN e CFQ, designada por Gestão de Recursos (tabela 5). Também o tema organizador Viver melhor na Terra, inclui uma unidade designada por Ciência e Tecnologia e Qualidade de Vida (tabela 5), que, tal como a anterior, pertence às duas disciplinas, contribuindo, assim, para a transversalidade do currículo.

Na unidade Gestão de Recursos verifica-se que as OCCFN fazem referência explicitamente e implicitamente à RP, sugerindo a implementação de estratégias de RP e de tomada de decisão, baseadas em questões sócio-científicas. A discussão destas questões promove o desenvolvimento de conhecimento conceptual, processual e epistemológico, bem como o desenvolvimento social, político, moral e ético do aluno (Reis, 2008).

Tabela 5: Referências a questões e RP nas competências referentes a unidades comuns a CN e CFQ

Unidade	Referências	Página
Gestão de Recursos	Efectuar um levantamento e identificação de recursos [...]. Pesquisar acerca dos minerais existentes [...]. Implementação de estratégias de resolução de problema e de tomada de decisões [...]. Quando o preço do petróleo sobe para preços que não são comportáveis para ser usado, o que poderemos fazer? Qual é a localização mais adequada para o armazenamento dos resíduos? Questões passíveis de interesse e alvo de discussão pública	27-30
Ciência e Tecnologia e qualidade de vida	[...] tomada de decisões face a assuntos que preocupam sociedades, debatendo factores ambientais, económicos e sociais. Sugere-se a realização de projectos a desenvolver em ligação com a Área de Projecto	38

Na unidade Ciência e Tecnologia e Qualidade de Vida, verifica-se que as OCCFN sugerem a implementação de actividades de tomada de decisão, associadas a assuntos actuais que afectam a sociedade e o ambiente, designadamente “(i) fabrico e utilização de produtos [...], (ii) a exposição das radiações, (iii) agricultura tradicional versus biológica, (iv) transporte de produtos químicos e (v) incremento de redes rodoviárias ou ferroviárias. (p.38). Estes temas, embora não apresentados como tal, seriam interessantes para serem bordados do ponto de vista da ABRP, uma vez que têm a ver com aspectos do quotidiano e/ou relevantes para o cidadão, são multidisciplinares e podem suscitar o interesse ou a curiosidade do aluno.

Conclusões

Este estudo pretendia analisar em que medida o CNEB e as OCCFN reconhecem e/ou incentivam a utilização da RP e/ou da ABRP. A partir dos dados recolhidos, verificou-se que, nos dois documentos analisados, existem referências explícitas e implícitas à palavra problema, sendo esta referência mais evidente nas OCCFN. Constata-se que tanto o CNEB como as OCCFN sugerem o recurso à RP em contexto sala de aula. Contudo, e apesar de serem apresentadas questões que os professores devem colocar aos alunos antes de iniciarem a leccionação de alguns temas, não há referências explícitas ao ensino orientado para a ABRP. Embora esse questionamento pudesse ser usado como um ponto de partida para o processo de aprendizagem, parece que os documentos oficiais analisados não estão sensibilizados para a importância de

promover um ensino orientado para a ABRP e para o desenvolvimento que este pode dar para o desenvolvimento das competências previstas no CNEB.

Assim, constatou-se que o CNEB e as OCCFN reconhecem e incentivam à RP, mas não reconhecem a ABRP. No entanto, estes documentos contêm material e orientações úteis ao professor se ele conhecer esta metodologia. Contudo, pela sua novidade no ensino das Ciências e pela mudança papéis que exige (Lambros, 2004), é necessária uma sensibilização, não só dos professores, mas também dos seus formadores, para que os professores de Ciências, na formação inicial e na formação contínua, aprendam a olhar para os documentos reguladores de uma forma diferente da habitual e consigam tirar partido da liberdade que eles lhes dão, nomeadamente no que concerne à utilização de estratégias metodológicas inovadoras e que parecem ser mais eficientes para a aprendizagem das Ciências.

Nota: este trabalho foi realizado no âmbito do projecto Educação em Ciências para a Cidadania através da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (PTDC/CPE-CED/108197/2008), financiado pela FCT no âmbito do Programa Operacional Temático Factores de Competitividade (COMPETE) do quadro Comunitário de Apoio III e participado pelo Fundo Comunitário Europeu (FEDER).

Referências

- Azer, S. (2008). *Navigating Problem Based Learning*. Elsevier: Churchill Livingstone.
- Chin, C. & Chia, L. (2004). *Problem-Based Learning: Using Students' Questions to Drive Knowledge Construction, Studies in Science Education*. 44 (1), 1-39.
- Dahlgren, M. & Oberg, G. (2001). Questioning to learn and learning to question: Structure and function of problema-based learning scenarios in environmental science education. *Higher Education* 41 p. 263-282.
- Dourado, L. & Leite, L. (2010). Questionamento em manuais escolares de ciências. *Proceedings of the XXIII ENCIGA Conference (Cd-Rom)*. Náron (Spain): Enciga.
- Engel, C. (1997). Not just a method but a way of learning. In Boud, D. & Feletti, G. *The Challenges of Problem-Based Learning*. London: Kogan Page. 2 nd Edition p. 17-27.
- Fosnot, C. T. (1996). Constructivism: A psychological theory of learning. In C. T. Fosnot (Ed.), *Constructivism: Theory, perspectives, and practice* (pp. 8-33). New York: Teachers College Press.
- Hmelo-Silver, C. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266.
- Lambros, A. (2004). *Problem-Based Learning in middle and high school classrooms*. Thousand Oaks: Corwin Press.

Leite, L. & Afonso, A. (2001). Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas. Características, organização e supervisão. *Boletín das Ciências*, 48, 253-260.

Leite, L. & Esteves, E. (2005). Ensino orientado para a aprendizagem baseada na resolução de problemas na licenciatura em ensino de Física e Química. In Silva, Bento D. ; Almeida, Leandro S., (Coord.) *Actas do Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia*, 8, Braga, Portugal, 2005” [CD-ROM]. Braga: Centro de Investigação em Educação do Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho. 1752-1768.

Leite, L. & Esteves, E. (2006). Trabalho em grupo e Aprendizagem Baseada na resolução de problemas: Um estudo com futuros professores de Física e Química. In *Actas do Internacional Conference PBL 2006 ABP*, Lima (Perú).

Reis, P. (2008). *A escola e as Controvérsias Sociocientíficas: Perspectivas de Alunos e Professores*. Lisboa: Escolar Editora.

Ross, B. (1997). Towards a framework for problema-based curricula. In Boud, D. & Feletti, G. *The Challenges of Problem-Based Learning*. London: Kogan Page. 2nd Edition, 28-35.

Savin-Baden, M. & Major, C. (2004). *Foundations of Problem-based Learning: The Society for Research into Higher Education*. Maidenhead: Open University Press.

Vieira, P. (2007). *Aprendizagem baseada na resolução de problemas e WebQuests : um estudo com alunos do 8º ano de escolaridade, na temática “fontes de energia”*. Dissertação de Mestrado em Educação - Área de Especialização em Supervisão Pedagógica em Ensino das Ciências