

# Políticas Públicas e Formação de Professores em Educação CTS

*Isabel P. Martins*<sup>1</sup>

Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores  
Universidade de Aveiro - Portugal

## Resumo

**E**ducação e formação são conceitos interligados de que todas as políticas públicas se apropriam com significados, por vezes, distintos. No presente contexto assume-se a educação como um objetivo último, e a formação como um processo que levará a esse propósito. Trata-se de educação CTS num contexto de educação científica formal e de orientações a dar à formação de professores que permitam alcançar tal finalidade, assumindo que existe uma grande diversidade de conceitos para educação CTS. Apresentam-se orientações para o ensino das ciências num panorama internacional alargado e perspetivas de formação de professores adotadas pelo poder político, de acordo com visões veiculadas sobre a educação, a escola e a aprendizagem. Analisam-se orientações curriculares para o ensino das ciências e premissas de legislação sobre formação de professores, em Portugal e Espanha. Tendo como referência a educação em ciências de orientação CTS | CTSA | EDS, recolherem-se dados empíricos, de natureza documental, em onze instituições portuguesas de formação de professores dos ensinos básico e secundário, com vista a poder caracterizar perspetivas de formação de professores em curso. Verifica-se a partir da análise conduzida sobre os programas de unidades curriculares lecionadas que estas apresentam evidências explícitas sobre a temática durante a formação inicial e contínua de professores. Não sendo a formação inicial de professores a única determinante da qualidade da educação, ela é fundamental e deve ser prosseguida na formação contínua. As instituições de ensino superior em Portugal detêm um corpo docente qualificado que desenvolve investigação em educação CTS | EDS, esta sim determinante para a definição das políticas efetivas de formação de professores de ciências.

---

1 Professora Catedrática da Universidade de Aveiro | Portugal, Departamento de Educação, aposentada. Foi coordenadora do Centro de Investigação (2008-2012) e Vice-Reitora para a Pós-graduação e assuntos científicos (2004-2010). É Presidente eleita da Associação Ibero-americana CTS na Educação em Ciência desde 2012. [imartins@ua.pt](mailto:imartins@ua.pt)

**Palavras-chave:** Formação de professores, políticas de educação, educação CTS, educação em ciências.

## Public Policy and Teacher Education in STS

### Abstract

Education and training are interrelated concepts which are appropriated by all public policies frequently with distinct meanings. In this context, education is perceived as a goal and training as a process that will lead to that purpose. We are dealing with STS education within a context of formal scientific education and with guidelines to teacher education that may reach that purpose, assuming that there is a wide range of concepts concerning STS education. We present guidelines to science education in a broad international panorama and teacher training perspectives adopted by political power, according to the conveyed perspectives on education, school and learning. We analyse curricular guidelines concerning science teaching and legislation concerning teacher training both in Portugal and Spain. Within the framework of science education oriented towards STS/STSE/ESD, empirical documentary data were collected in eleven Portuguese institutions of teacher training from basic to secondary schooling, aiming at characterising ongoing teacher training perspectives. The analysis of the curricular unit's programmes allowed verifying that they present explicit evidences on the subject both on initial and continuous teacher training. Although initial teacher training is not the only determinant factor of education quality, it is fundamental and it should continue in continuous education. Higher Education Institutions in Portugal have qualified teachers who develops research on STS | ESD education which is crucial to outline effective policies on science teachers' training.

**Keywords:** Teacher training, educational policies, STS education, Science Education.

## Introdução

Estamos perante a primeira geração de crianças e pré adolescentes que já nasceu na era das redes sociais (*facebook* em 2004; *youtube* em 2005; *twitter* em 2006), que conhece e sabe manusear o *iphone*, o *ipod* e ou o *ipad*, e a escola não pode ignorar isso. Estamos também perante a primeira geração de professores em formação que cresceu em ambiente de novas tecnologias, que acede, usa e não dispensa formas de comunicação que não eram sequer conhecidas na década anterior. Os formadores e as instituições não podem considerar isso irrelevante nas suas práticas formativas e de avaliação, alegando que o conhecimento que os futuros profissionais de educação devem alcançar é independente de tais 'ferramentas' de comunicação. É, pois, num contexto de acelerado crescimento tecnológico que importa refletir sobre políticas de formação de profissionais de educação.

Por políticas públicas pode entender-se programas, ações e atividades definidas pelo poder político,

que visam assegurar direitos constitucionais a cidadãos, comunidades, bens materiais ou imateriais. São diversos os setores de atividade onde a intervenção do poder político tem repercussão direta na vida dos cidadãos. A saúde, a educação e a segurança estarão sempre entre os mais visíveis e aos quais a sociedade nunca é indiferente. No domínio da educação, as políticas públicas adotadas em cada país são condicionadas a dois níveis: a ideologia subjacente ao poder político instalado, isto é, os princípios segundo os quais entende que se deve estruturar a intervenção do Estado, e a capacidade de intervenção deste para a pôr em prática, isto é, a sua eficácia funcional. Não esquecer, no entanto, que a ideologia seguida é fortemente condicionada por políticas praticadas em outros países e por posições subscritas por instituições e organismos internacionais e supranacionais. Estamos num mundo globalizado e, também por isso, as ideologias postas em prática são o reflexo de pensamentos transnacionais. Note-se, no entanto, que muitas vezes as decisões políticas sobre temáticas socioeducativas ou não são apoiadas em

conhecimento de especialistas por razões ideológicas, ou não são implementadas por constrangimentos económicos. Também aqui, isto é, invocar défice económico para não adotar um princípio ou ação representa, em si mesmo, uma ideologia subjacente, ou seja a opção pela ausência de investimento no domínio considerado.

## Educação para todos - um conceito político

Qualquer reflexão em torno do conceito de educação, remete para o conceito de cidadão com direitos e deveres e, neste contexto, importa recordar a Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH), proclamada pelas Nações Unidas, em 1948, em cujo preâmbulo se explicita que se trata de um «ideal comum a atingir por todos os povos e todas as Nações, a fim de que todos os indivíduos [...] se esforcem, pelo ensino e pela educação, por desenvolver o respeito desses direitos e liberdades [...]». Trata-se de um dos textos mais significativos do pós-II Guerra Mundial, numa perspectiva de desenvolvimento humano e de democracia. Ora, o artigo 26.º proclama o direito à educação para todas as pessoas, o seu carácter obrigatório no nível elementar fundamental, bem como a finalidade da educação ser a plena expansão da personalidade humana, favorecendo a compreensão, a tolerância e a amizade entre todos, numa perspectiva de respeito pela multiculturalidade. A DUDH foi também inovadora ao assumir que o acesso ao ensino superior deveria ser aberto a todos, em função do seu mérito. A educação em contexto escolar fica, assim, marcada pelo compromisso de dar a conhecer temas e situações que, em cada momento, são suscetíveis de pôr em causa os direitos humanos. As estratégias a adotar para esse fim serão várias, onde se inclui a organização de conteúdos disciplinares num enquadramento social e cultural. Como adiante se verá, esta perspectiva ganhou terreno no campo das Ciências, através dos movimentos CTS e EDS. Mais, para que se cumpra o espírito do artigo 26.º da DUDH, é necessário que os currículos sejam flexíveis, que as metodologias de ensino sejam dirigidas a cada tipo de alunos, por oposição a uma visão estereotipada de ensino e de aprendizagem generalizável a todos os alunos, em todas as escolas e em todas as épocas. Para isso será sempre necessário desenvolver programas de formação de professores adequados a estes princípios e tendo em conta que a escola de hoje, fruto da democratização do acesso,

enquadra crianças e jovens com culturas e capacidades muito diferentes. Mais, para todos eles a educação é também um direito instrumental pois permitirá consciencializar cada um para outros direitos a nível pessoal e social.

A análise da situação mundial retratada em cada ano no Relatório do Desenvolvimento Humano publicado pelo PNUD tem vindo a documentar indicadores que permitem uma análise objetiva da evolução verificada. O relatório de 2013, “A Ascensão do Sul: Progresso Humano num Mundo Diversificado”, faz o retrato da evolução geopolítica atual e destaca o avanço verificado durante a última década na educação, na saúde e no rendimento disponível, tal como traduzido pelo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) aferido. O contributo dado pelo PNUD para o cálculo do IDH desde 1990 (ano de publicação do primeiro Relatório), constituiu uma forma objetiva de avaliar comparativamente os vários países, bem como de demonstrar que o desenvolvimento humano não depende apenas do crescimento económico. São várias as dimensões que permitem aferir o IDH (destacando-se a longevidade, sucesso escolar e controlo sobre os recursos para uma vida digna), sendo este classificado em quatro níveis: muito elevado, elevado, médio e baixo. Segundo o Relatório de 2013 em cada um dos três primeiros níveis existem 47 países e no quarto, 45 países (PNUD, 2013).

Se tivermos em conta os 22 países Ibero-Americanos, apenas cinco têm IDH muito elevado, dez têm IDH elevado, sete têm IDH médio. Embora cerca de dois terços dos países Ibero-Americanos se situe nos dois primeiros níveis, tal não significa que não existam diferenças enormes entre cidadãos do mesmo país, mesmo em países de IDH muito elevado.

No que respeita à Educação, a avaliação tem em conta indicadores de escolarização da população, níveis de desempenho de alunos e formação de professores dos primeiros anos de escolaridade. Embora para muitos países estes parâmetros sejam básicos e, portanto, não se questione a sua pertinência, é certo que para muitos outros estes são objetivos ainda a atingir. Senão atente-se nos Objetivos de Desenvolvimento do Milénio (ODM), aprovados na Assembleia Geral das Nações Unidas em 2000, que estabeleciam, entre outros, «garantir que, até 2015, todas as crianças, de ambos os sexos, tenham recebido educação de qualidade e concluído o ensino

básico» (Objetivo 2)<sup>2</sup>. Ora, sabe-se já que apesar da estreita vinculação dos ODM aos Direitos Humanos e, portanto, a legitimidade de tal se tornar um direito de todos os seres humanos, a meta prevista para o Objetivo 2 não vai ser alcançada, discutindo-se a Agenda para o Desenvolvimento pós-2015. Aquilo que se pretende salientar no presente contexto é a assunção da educação como um direito, a universalidade da escolarização básica como uma orientação de políticas e a qualidade da formação especializada dos professores como indispensável.

## Educação e políticas de formação de professores

O título do presente texto pressupõe que existe uma relação de interdependência entre as necessidades de formação de professores para perspetivarem uma educação CTS, considerada como um valor, e a ideologia subjacente às orientações políticas que enformam modelos e práticas dessa formação. Ora, as necessidades de formação de professores, em qualquer domínio, serão sempre resultado de investigação criteriosa e metodologicamente conduzida, tendo como referencial quadros de valores que vão evoluindo temporalmente com as sociedades. Aquilo que os investigadores esperam é que as orientações do poder político, traduzidas em legislação própria, sejam informadas dos mesmos princípios, isto é, que a interdependência entre necessidades e políticas de formação seja conseguida. Contudo, tal não significa, nas palavras de Habermas (2006, p. 112-113), «que o especialista se converteu em soberano perante os políticos, [...] nem os políticos devem continuar a decidir por meio de atos da vontade». Para este filósofo será necessário existir uma comunicação recíproca entre especialistas (disponibilizam aconselhamento) e decisores políticos (encomendam estudos). No fundo o que está em discussão é a relação entre “saber especializado” e “poder político” em regimes democráticos, podendo relevar-se mais, ou menos, no ato eleitoral, “a legitimação de grupos de líderes” ou as “diretrizes para a decisão futura”. Esta dicotomia de formas de pensar colhe em educação um terreno fértil já que no público em geral abundam opiniões (nalguns casos “certezas”) sobre rumos de políticas a tomar. A formação de professores e os currículos escolares são, porventura, os domínios onde tais opiniões mais se manifestam.

As políticas de formação de professores são hoje um assunto da agenda internacional da educação, sobretudo pela visibilidade que lhes confere organizações como OCDE e UNESCO. A cimeira internacional sobre a profissão docente realizada no fim de março de 2014, organizada pela Ministra da Educação da Nova Zelândia, OCDE e Education International (EI), reuniu Ministros da Educação e outros responsáveis políticos de várias regiões do mundo, para discutirem respostas a três grandes questões: Como alcançar a equidade nos sistemas educativos? Como atrair professores de qualidade elevada para escolas com grandes necessidades? Como desenvolver sistemas de aprendizagem que sirvam para todas as crianças e jovens?

Nenhuma destas questões tem resposta única, mas é da maior importância que os decisores políticos tomem consciência disso e reconheçam a importância do conhecimento criado pelos especialistas. Apesar das divergências sempre verificadas, uma coisa é certa: a centralidade do papel dos professores e, portanto, da sua formação, na procura de soluções. O ensino das ciências é uma das áreas onde proliferam muitas posições baseadas em princípios e propostas de ação distintas e onde há consciência dos próprios professores pela necessidade de atualização permanente. Os avanços da ciência e da tecnologia, fazem com que os alunos os confrontem com novas questões. Daí muitos autores defenderem que o ensino de ciências não pode ser entendido como uma prática secular, dada a necessidade de o contextualizar em temas da atualidade. Esta perspetiva exige também conhecimento científico de didática e articulação de saberes na contextualização de práticas de ensino e de avaliação e, conseqüentemente, de formação de professores. Mas importa que dois mitos sejam desfeitos: a formação não determina necessariamente a mudança de práticas, dado não ser o único fator que as condiciona, nem há formação que dure para toda a vida profissional. Os programas de formação de professores deverão, pois, permitir a consciencialização dos próprios sobre as suas fragilidades em termos de competências e saberes. Tal como defende Isabel Alarcão (2009), proporcionar situações de reflexão e análise crítica, devidamente supervisionadas, será uma via para o desenvolvimento pessoal e profissional dos professores.

É num quadro referencial de formação de professores alargado que deve colocar-se a questão da formação

2 United Nations. (2000, September 18). *Resolution adopted by the General Assembly. 55/2. United Nations Millennium Declaration (A/RES/55/2)*. Retrieved from <http://www.un.org/millennium/declaration/ares552e.pdf>

de professores de ciências, não esquecendo que esta formação tem quase sempre como orientação final o sistema de ensino existente à data em que decorre a formação. Isto não significa que os modelos de formação sejam estáticos, mas tão-só que o poder político que regula e regulamenta a formação (inicial) de professores é o mesmo que determina a organização dos restantes sistemas de ensino. Podendo existir algumas diferenças nos programas de formação dos vários países, elas têm vindo a esbater-se, pelo menos no que respeita aos sistemas de acreditação e avaliação da qualidade das instituições ou dos programas de formação de professores na Europa. O estudo da Eurydice (2006a) sobre esta temática permitiu concluir que existe avaliação da formação inicial, embora varie a extensão e natureza dos procedimentos. Esta avaliação desenvolve-se a dois níveis: externa e interna, as quais estão interligadas. Na maioria dos países os resultados da avaliação externa determinam a decisão sobre (re)acreditação das instituições ou dos programas.

No que respeita à formação contínua a variedade é maior entre países, relativamente à regulamentação aplicada e instituições acreditadas para a ministrarem. A acreditação e avaliação centram-se, sobretudo, no conteúdo da formação, métodos de ensino, competências dos formadores, infraestruturas e cumprimento de objetivos (Eurydice, 2006a).

A implementação do modelo de Bolonha no ensino superior nos países signatários da Declaração de Bolonha (assinada em junho 1999 pelos Ministros da Educação de 29 países, à qual se juntaram posteriormente muitos outros), estabelecendo o Espaço Europeu de Ensino Superior, contribuiu para a uniformização de tipos de cursos a seguir na formação inicial, bem como quais as componentes de formação. Em geral, a formação inicial de professores completa-se com um diploma de Mestrado (2.º Ciclo de Bolonha) e inclui uma formação em prática de ensino realizada em escola do respetivo nível de profissionalização.

## Educação em Ciências um valor público

O ensino das ciências é um tema que tem ocupado organizações nacionais, internacionais e supranacionais, dada a importância reconhecida nas últimas décadas das aprendizagens em ciências e tecnologias, quer para a escolha de profissões diretamente relacionadas com o desenvolvimento socioeconómico das sociedades, quer para o exercício de uma cidadania

informada e ativa sobre questões sociocientíficas. Mas não é apenas nesta perspetiva que a ciência e a tecnologia são importantes. A ciência faz parte da cultura contemporânea e muito mais do que um corpo de conhecimentos, representa uma forma de pensar e de compreender.

No âmbito da investigação em Didática das Ciências é vasta a produção científica que fundamenta a importância de aprender ciências desde cedo, usando estratégias de ensino e recursos didáticos adequados, de haver articulação entre contextos de ensino formal e não formal e de as aprendizagens deverem estender-se ao longo de toda a vida (para aprofundar estas asserções consultar Rodrigues, 2011).

Outra conclusão importante resulta da interpretação comparativa de resultados da revisão de literatura académica e de documentos originários de organizações supranacionais como a UE, OCDE e UNESCO, a qual permite afirmar que não existem contradições concetuais relativas ao ensino de ciências de nível secundário, perspetivadas pelas duas fontes (para aprofundamento consultar Mendes, 2013).

Na União Europeia (UE) a preocupação sobre a necessidade de haver uma reflexão geral sobre os sistemas educativos quanto às suas preocupações e prioridades comuns, despoletou vários estudos comparativos, os quais permitem identificar competências consideradas básicas para todos os cidadãos europeus. Nos objetivos estratégicos definidos em 2001 destaca-se a importância de aprendizagens em ciência para todos os cidadãos europeus e a necessidade de aumentar o número de pessoas que adquirem qualificação científica e tecnológica. Posteriormente, o Quadro de Referência Europeu (European Council, 2006) inclui nas oito competências essenciais de todos os cidadãos dos estados membros, competências básicas em ciências e tecnologia, as quais deverão, além das dimensões factuais e processuais, incluir também valores e aspetos socioculturais úteis na tomada de decisão pelos cidadãos. A formação de professores é assumida como uma peça fundamental para alcançar aprendizagens de qualidade (European Commission, 2008; Rocard *et al.*, 2007), devendo melhorar-se o equilíbrio entre teoria e prática e promover o trabalho em rede dos professores.

Os estudos da rede Eurydice (2006b; 2011), tomando como referencial a investigação educacional, focam-se na análise e comparação de políticas dos



países envolvidos (30 países em 2006 e 31 países em 2011), em particular sobre disposições regulamentares e recomendações para o ensino das ciências e formação de professores. Por exemplo, no estudo de 2006 concluiu-se que predominam programas de ciências que valorizam aprendizagens de ciências em contextos de história da ciência e ou socioculturais. Em 2011 verificou-se que os currículos valorizam contextos de vida real, aspetos sociais, filosóficos e ambientais no ensino das ciências. Verifica-se ainda uma ênfase no ensino experimental a partir dos primeiros anos e no desenvolvimento de competências de questionamento, pesquisa e argumentação.

Em resumo, os documentos da UE relativamente ao ensino de ciências valorizam a contextualização dos temas, a dimensão prática e experimental, a compreensão da natureza do conhecimento científico e a articulação entre disciplinas. A OCDE tem vindo a interessar-se cada vez mais por assuntos e programas ligados à educação, suportados por resultados de investigação educacional, dos quais o PISA é, porventura, o programa mais conhecido, bem como os relatórios anuais *Education at a Glance*. Apesar da abrangência dos resultados apresentados, os documentos da OCDE não possuem carácter prescritivo ou vinculativo para os estados-membros, embora constituam uma agenda global para reformas nos sistemas educativos.

A UNESCO, organização supranacional que visa promover a paz, o desenvolvimento humano e a segurança, tem influenciado a educação a nível mundial através de documentos que publica, de eventos que promove e de projetos inovadores que patrocina envolvendo peritos e sociedade civil. Os relatórios globais setoriais sobre educação que tem vindo a publicar regularmente desde a década de 1990 retratam os problemas de cada época e apresentam recomendações e orientações de medidas a desenvolver. A educação científica e a promoção de uma cultura científica alargada tem sido uma das suas preocupações. Destaca-se também a coordenação da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (DEDS), 2005-2014, proclamada pela Assembleia Geral das Nações Unidas, em dezembro de 2002. A importância da DEDS está reconhecida mundialmente por especialistas, educadores, políticos e cidadãos em geral. Compreende-se hoje melhor a situação de emergência planetária e medidas a tomar para evitar o seu aprofundamento (Sá, 2008; Vilches & Gil-Pérez, 2007). A educação científica assume aqui importância crucial como reguladora

de ações a desenvolver. Esta posição tem sido profusamente defendida em documentos orientadores de políticas educativas, produzidos por especialistas sob o patrocínio da UNESCO (Jenkins, 2003; Fensham, 2008). As medidas de ação para melhor educação científica devem ser adequadas a cada nível de ensino. Para isso é crucial que a formação de professores, nas suas diversas dimensões, faça parte das políticas de mudança. Mais, as recomendações feitas pelos autores explicitam o nível de operacionalização para a sua concretização: finalidades da educação em ciência, resposta a problemas locais, regionais e nacionais, preocupações ambientais e sociais, interrelações CTS, estratégias de ensino contextualizadas desenvolvidas em ambientes diversos e centradas no aluno.

Segundo os documentos da UNESCO, o ensino das ciências deve promover a compreensão pública da ciência que habilite à tomada de decisão informada. Aprender ciências deve tornar-se também uma via de educação para a paz, para o desenvolvimento sustentável e para uma cultura de democracia.

## A Educação CTS e a formação de professores

O ensino das ciências com enquadramento CTS tem sido objeto de aprofundamento teórico, metodológico e prático por investigadores e educadores nas últimas quatro décadas. Segundo Pedretti e Nazir (2011), num excelente artigo de revisão de literatura, as autoras atribuem a Jim Gallagher a introdução da sigla STS (CTS em português) no léxico da educação em ciência. Pode afirmar-se hoje que a repercussão internacional desta orientação para a educação em ciências é enorme, embora sob esta designação existam perspectivas distintas, tal como é bem patente na literatura produzida, nas conferências e congressos realizados por todo o mundo, nos programas curriculares construídos, nos recursos e estratégias didáticas produzidos, nos projetos de investigação desenvolvidos, nas orientações dadas à formação de professores e nas parcerias construídas entre ciências experimentais e outros domínios do saber. Apesar dos resultados alcançados, através da educação CTS, nas aprendizagens dos alunos, na sua maior motivação para as ciências e tecnologia, na melhoria das suas competências para o exercício de cidadania ativa e participativa, continuam a existir perspectivas para o ensino das ciências centradas no conhecimento factual, advogando que as metodologias de ensino deverão

orientar-se, predominantemente, *por e para* os conteúdos de ciências e alguns processos, tais como os necessários para a execução de atividades prático-laboratoriais de cariz predominantemente verificativo. Mais ainda, o ensino das ciências deverá ter em vista a preparação dos alunos, desde cedo, para provas de avaliação que permitirão selecionar os melhores, numa base competitiva.

Ora, no campo da educação em ciências impõe-se a rotura com modelos de ensino baseados numa visão neutra da ciência, dada: (I) a repercussão do conhecimento científico e tecnológico na vida de todos; (II) a obrigatoriedade da escolaridade e a aprendizagem de ciências durante mais anos; e (III) os regimes democráticos em que, felizmente, vive a maioria dos países o que torna aberto a todos os debates sobre questões sociocientíficas controversas. Muitos autores têm discutido a importância do slogan “Science for all”, originário dos Estados Unidos da América nos anos de 1980, e hoje ainda gerador de polémicas quanto ao seu significado, conforme muito bem demonstra Keit Taber (2014). O movimento CTS para a educação em ciências apresenta-se como um quadro referencial para fundamentar a interrelação ciência-cidadania.

## **Formação de professores (ensinos básico e secundário), legislação, modelos e práticas**

A formação de educadores e professores dos ensinos básico e secundário em Portugal está organizada numa perspetiva de educação ao longo da vida desde 1986, data da publicação da Lei de Bases da Educação e da adesão do país à União Europeia.

Sendo o Estado o principal empregador dos profissionais da educação, assume-se também como regulador da habilitação profissional para a docência, procurando definir os requisitos necessários para se aceder aos cursos conducentes à obtenção daquela habilitação, à tipologia desses cursos, aos perfis de formação, às componentes de formação e à estrutura do currículo de formação, embora reconheça um quadro de autonomia às instituições formadoras. Mais, esta habilitação torna-se necessária para poder exercer a docência na educação pré-escolar e nos ensinos básico e secundário, abrange a docência no setor público e no privado, no ensino geral e na formação profissional, desde que esta confira certificação de nível académico.

A habilitação profissional para a docência no ensino não superior é hoje um requisito, em todos os países da UE, para o desempenho da atividade docente no respetivo campo disciplinar. Esta habilitação é obtida através de uma formação inicial, numa instituição de ensino superior pública ou privada acreditada para o efeito, através de cursos certificados por uma Agência Nacional de Acreditação e Avaliação, ou congénere, segundo os pré-requisitos definidos na legislação em vigor. Assim começou em Portugal nos anos de 1970 com aprofundamentos sucessivos, embora de forma sistemática e generalizada após a implementação do Processo de Bolonha no ensino superior. No final da década de 1990 a formação de professores foi uniformizada na qualificação académica necessária (licenciatura, um curso de 4 ou de 5 anos) para a docência em todos os graus de ensino, do pré-escolar ao ensino secundário.

Em 2007, com a transformação da estrutura dos ciclos de estudo do ensino superior, no contexto do Processo de Bolonha, a formação profissional de professores situou-se no grau de mestre (2.º ciclo de formação) (Decreto-Lei n.º 43/2007, de 22 de fevereiro). No preâmbulo do documento são enunciados os princípios que subjazem ao seu articulado, acentuando a qualidade do corpo docente como indispensável para a qualidade das aprendizagens definidas nos currículos dos ensinos básico e secundário. Defende-se ainda que o novo sistema de atribuição de habilitação para a docência valoriza a dimensão do conhecimento disciplinar, a fundamentação da prática de ensino na investigação e, ainda, a iniciação à prática profissional em contexto escolar.

Ora, é hoje reconhecido por muitos autores e organizações que a qualidade dos processos formativos depende dos contextos onde a formação decorre. Por essa razão, as instituições melhor posicionadas para a formação de professores e educadores são aquelas que produzem conhecimento sobre o objeto da sua intervenção. Assim, a formação dos candidatos à docência deve beneficiar da prática institucional em investigação, pelo que deve incluir-se a componente de investigação sobre o ensino / educação nos próprios currículos de formação. Tendo em conta os princípios atrás definidos, a legislação sobre formação de professores em Portugal, de 2007, define seis componentes de formação a incluir nos cursos de formação para a docência: formação nas disciplinas da área específica de ensino; formação educacional geral; didáticas específicas; iniciação à prática profissional; formação

cultural, social e ética; e formação em metodologias de investigação educacional.

Embora se admita e defenda que a formação de um futuro professor nestas diversas componentes deva ser feita de forma articulada entre elas, na prática este princípio é muitas vezes difícil de concretizar. Com efeito, os próprios formadores pertencem as escolas de formação distintas pelo que as suas ideias sobre práticas são também distintas, existe dificuldade de coordenação / articulação em muitos casos e existe, sobretudo, um défice de cultura institucional de se auto avaliar em princípios e práticas de ação. Atualmente a preocupação dominante nas instituições de ensino superior incide sobre indicadores de produção científica, competindo as várias instituições por posições destacadas em *rankings* de publicações e citações. Neste panorama de ‘desvalorização’ de boas práticas de formação de professores, auto-reguladas e auto e hétero-avaliadas, torna-se pouco relevante para os formadores organizar espaços e tempos para projetar implicações para o futuro da educação, de programas de formação de professores por si conduzidos hoje. Em muitos casos a ‘sobrevivência institucional’ e, portanto, a sua ‘sobrevivência profissional’ (que depende, sobretudo, da existência de alunos), condicionam o modo, a atenção e até a exigência que colocam nas suas práticas docentes. As classificações de saída dos diplomados funcionam como fator de atração para novos alunos. É neste contexto que assume especial relevância pôr em prática os mecanismos de garantia da qualidade da qualificação docente que passa pela garantia da qualidade dos cursos e garantia da competência dos futuros docentes. Os sistemas de avaliação da qualidade em curso em Portugal não incluem observação, recolha de indicadores e avaliação da intervenção de docentes do ensino superior. O processo é complexo, de análise documental, de visitas com reconhecimento das condições logísticas disponíveis, da recolha de pareceres dos vários intervenientes no processo de formação, mas não existe observação de situações reais de ambientes de formação.

Quanto às seis componentes de formação acima referidas, o problema não está na sua natureza pois são todas importantes. O problema principal reside na valorização de uma relativamente às outras todas. A formação disciplinar na área de docência é, no conjunto dos anos de formação, superior à formação exigida em todos os outros domínios. Claro que a formação na especialidade é indispensável para alguém poder vir a ser um bom profissional, mas o que está aqui

em causa é a ideologia subjacente: ‘um bom professor é aquele que conhece bem as matérias que tem de ensinar’. Esta visão está a ser levada ao extremo, em Portugal, no corrente ano de 2014, instituindo o atual Governo (XIX Governo Constitucional) a obrigatoriedade da frequência e aproveitamento na disciplina de Matemática no 12.º ano para todos os candidatos à frequência de um curso de formação de professores do ensino básico e também de educadores de infância (0-6 anos). É um absurdo que um jovem que deseje seguir a docência nestes níveis de profissionalização necessite de saber a mesma Matemática que aquele que deseje ingressar num curso de engenharia. Mais ainda, é uma injustiça profunda negar a um jovem que tenha decidido estudar Humanidades no ensino secundário a possibilidade de obter a profissionalização para a docência nos primeiros anos.

O subsistema da formação contínua de professores em Portugal foi definido na primeira metade da década de 1990 e tem sofrido alterações mediante a ‘visão’ dos responsáveis políticos. Distribuída por muitas instituições e com tipologia diversa, foi considerada um direito e também um dever de todos os professores em exercício, não havendo, no entanto, formas de generalizar a todo o território as ofertas formativas. Entre 2005 e 2007 (XVII Governo Constitucional) foram criados três programas nacionais (excluídas as regiões insulares, Madeira e Açores) de formação para professores dos quatro primeiros anos de escolaridade em Ensino de Matemática, Ensino de Português e Ensino Experimental das Ciências, com resultados muito positivos. No caso das ciências o programa vigorou durante quatro anos (2006-2010) e os resultados alcançados foram muito promissores (Martins *et al.*, 2012). Todos eles foram extintos por razões orçamentais.

## Currículos e programas

Também em Espanha tem havido mudanças na política educativa do ensino básico e secundário, o que irá influenciar a formação de professores. Com efeito, a introdução da Lei Orgânica da Educação, LOE 8/2013, de 9 de dezembro, implicou mudanças a nível social e didático. Eliminaram-se directrizes da Lei anterior (LOGSE) consubstanciadas em resultados da investigação educacional sobre avaliação, aspetos metodológicos, conteúdos como a Educação para a Sustentabilidade e Educação para a Cidadania, competências básicas e também novas e relevantes disciplinas como “Ciências para o Mundo Contempo-



râneo”. Mais ainda, a atual LOE reincorpora medidas há muito abandonadas: elimina disciplinas de forte pendor educativo atrás referidas, incorpora a Religião como oferta obrigatória e avaliável, institui avaliação seletiva em vários momentos do ensino básico e secundário, permite a separação dos alunos por turmas femininas ou masculinas, ignora resultados da investigação em didática. Em resumo, muitos autores consideram tratar-se de uma lei antidemocrática, centralista, elitista, que promove a desigualdade e faz recuar os currículos 40 anos atrás.

No que respeita aos currículos de ensino básico e secundário em Portugal, também houve alterações substanciais com o Governo em funções. Em dezembro de 2011 foi revogado, por despacho ministerial, o Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais (Despacho nº 17169/2011, de 23 de dezembro), deixando este documento de ser referência para os documentos oficiais do Ministério da Educação e Ciência, nomeadamente para os programas, metas de aprendizagem, provas e exames nacionais. Este Currículo, publicado e adotado em 2001, tinha como alvo a educação básica de 9 anos e apresentava-se em consonância com documentos congêneres em vigor em outros países como, por exemplo, o Reino Unido. No que respeita à educação em ciências era fortemente orientado por uma perspetiva CTS | CTSA | EDS. Nunca, em Portugal tinha existido um documento curricular tão coeso e tão influenciado por resultados de investigação educacional. A sua revogação, dez anos depois da sua utilização, não foi baseada em qualquer estudo, consulta pública ou constatação por qualquer via das ‘fragilidades’ enunciadas no preâmbulo do referido despacho ministerial. Resultou, simplesmente, da convicção do Ministro sobre ‘os perigos’ do mesmo. A sua revogação não foi seguida pela adoção de qualquer outro Currículo Nacional parecendo, pois, que não existiria uma política nacional para a educação básica. Em 2013 surgem, então, documentos orientadores designados por Metas Curriculares para o ensino básico e depois para o ensino secundário.

Exemplificando para o caso das Ciências Físico-Químicas (7.º-8.º-9.º anos), o documento apresentado não segue orientações explanadas quer em relatórios da UNESCO e ou OCDE, nem de académicos. Não estimula a curiosidade, a argumentação, o pensamento crítico, a criatividade, tudo aspetos fundamentais da atividade científica com que os alunos não são familiarizados. Desvaloriza os aspetos processuais e as ques-

tões epistemológicas e apresenta os saberes afastados dos seus contextos de produção histórica. Desvaloriza o estabelecimento de relações CTS e a abordagem de problemáticas de importância crucial para o futuro do planeta e da humanidade numa perspetiva EDS.

No caso do ensino secundário (10.º e 11.º ano), o programa de Física e Química está estruturado segundo uma visão clássica e tradicional de química escolar, não relacionando de forma objetiva os saberes disciplinares com temas e problemas sociais da atualidade ou da história da química, veiculando uma visão neutra da ciência. O currículo será sempre um instrumento, possivelmente a dimensão educativa de maior visibilidade, condicionante dos temas, conceitos, processos, atitudes e valores a desenvolver.

## **A formação de professores e a educação CTS em Portugal**

As orientações políticas para a formação inicial de professores do ensino básico e secundário em Portugal, referem-se à tipologia dos cursos, suas componentes e pesos relativos. A decisão sobre disciplinas obrigatórias e optativas dentro de cada componente, bem como os seus conteúdos, metodologias de ensino e avaliação são da responsabilidade de cada instituição de formação, de acordo com regulamentos internos de aprovação, acompanhamento e avaliação.

No âmbito do tema aqui em estudo pretendeu-se averiguar qual a situação nas instituições de ensino superior em Portugal, relativamente à formação de professores sobre CTS | CTSA | EDS, tendo-se contactado 26 formadores / investigadores em educação / didática das ciências, de 14 instituições distintas. Responderam à solicitação 20 formadores, pertencentes a onze instituições, sendo dez públicas, indicando os cursos (licenciaturas e mestrados) e correspondentes disciplinas / unidades curriculares onde temáticas CTS | EDS são tratadas. Note-se que existem outras disciplinas de formação em ciências, em geral da responsabilidade de Departamentos da especialidade, que poderão veicular também perspetivas CTS | EDS. No presente levantamento limitámo-nos aos Departamentos / Unidades de Educação. Refira-se ainda que em Portugal o perfil das instituições é distinto. Algumas preparam para Educação Pré-escolar, 1.º e 2.º CEB (0-12 anos), outras preparam para 3.º CEB e ES (12-18 anos), algumas preparam para os dois níveis.

Por análise de conteúdo dos programas (últimos 3 anos), é possível verificar que existe em todas as instituições alguma explicitação nos objetivos e conteúdos programáticos, conforme se sintetiza a seguir.

- (I) Na Licenciatura em Educação Básica (1.º ciclo de Bolonha) em quatro instituições existe já abordagem do tema<sup>3</sup>;
- (II) Nos Mestrados em Educação Pré-Escolar, 1.º CEB e 2.º CEB a abordagem é mais aprofundada, registando-se 10 UC<sup>4</sup>;
- (III) Nos Mestrados em Ensino de Física e Química e Ensino de Biologia e Geologia, registam-se 11 UC<sup>5</sup>.

Relativamente à natureza das orientações explicitadas nos programas, podemos organizá-las do seguinte modo.

Na Licenciatura em Educação Básica, nas 4 instituições referidas na nota 3, existem unidades curriculares que preconizam «uma abordagem holística das Ciências tendo por base o movimento CTSA onde o Ensino das Ciências é enquadrado em contextos de vida real, mais ou menos próximos do formando, fazendo emergir ligações à tecnologia, com implicações da e para a sociedade e discutindo-se aspetos éticos da Ciência, princípios e valores do conhecimento científico, a relação Ciência-Cultura, a natureza da Ciência, as controvérsias científicas, assim como as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico», que orientam para que os futuros professores possam «compreender as interrelações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, bem como as relações interdisciplinares dos vários campos das Ciências Naturais e Sociais», ou onde são explicitados objetivos como «compreender a importância da *biogeodiversidade* para o equilíbrio da vida na terra e para o homem; Avaliar o impacto das atividades humanas sobre o ambiente a nível local/ regional/ global».

Nos Mestrados em Educação Pré-Escolar, 1.º CEB e 2.º CEB, verifica-se, nas 4 instituições referidas na nota 4, um aprofundamento destas orientações, agora direcionadas na perspetiva de futuro docente, escolhendo-se tópicos / conteúdos como:

- «Importância da educação em ciências (físico-naturais e sociais) para a cidadania e para o desenvolvimento sustentável»;
- «O movimento CTSA: uma perspetiva escolar de aprendizagem das ciências»;
- «Perspetiva CTSA de ensino das ciências no Ensino Básico»;
- «Educação em ciências, cultura e cidadania; literacia, um conceito multidimensional; literacia(s) e competências; conteúdos, processos e contextos da ciência»;
- «Educação científica e cidadania: implicações da sua inter-relação na formação ao longo da vida»;
- «A educação das crianças para a sustentabilidade e para a preservação do nosso património comum».

Em unidades curriculares com componente de investigação, conforme preconizado na legislação sobre 2.º ciclo de Bolonha para formação de professores, por exemplo Seminário de Investigação Educacional, são escolhidos temas CTS | EDS | Pensamento Crítico | Perspetivas integradas Ciência-Matemática-História-Literatura.

Nos Mestrados em Ensino de Física e Química e Ensino de Biologia e Geologia explicita-se, claramente, em todas as instituições inquiridas, no total cinco conforme referido na nota 5, uma orientação pelo tema. Eis alguns exemplos:

- «Refletir criticamente sobre diferentes perspetivas da Ciência e Tecnologia; Analisar diferentes contextos em que o conhecimento científico e tecnológico pode ser explorado pela optimização das interações CTSA»;
- «Integração CTS nos currículos; Alguns projetos CTS; Práticas pedagógico-didáticas orientadas para CTS»;
- «A perspetiva catalítica de mudança que EDS configura e a sua vinculação a metas de paz, direitos humanos, justiça e equilíbrios ecológicos. Estratégias de DS definidas na UE. A década de

3 Universidade de Aveiro, Universidade de Évora, Escola Superior de Educação de Coimbra, Escola Superior de Educação de Viana do Castelo.

4 Universidade de Aveiro, Universidade de Évora, Instituto Politécnico de Castelo-Branco, Instituto Piaget Vila Nova de Gaia.

5 Universidade do Porto, Universidade de Aveiro, Universidade do Minho, Universidade de Coimbra, Universidade de Lisboa.

EDS. Carta da Terra, sua importância educativa e boas práticas na sua utilização, designadamente nos EB e ES»;

- «Estratégia nacional de educação para o desenvolvimento (ENED). Relações entre a ENED e a Década de EDS e desta com outras iniciativas das Nações Unidas. Perspetivas socioculturais (com ênfase em direitos humanos, paz e segurança, igualdade de géneros, saúde e gestão) e ambientais (com ênfase em recursos naturais e mudanças climáticas), inter-relações entre perspetivas socioculturais e ambientais e destas com educação em ciências, em particular em química, nos EB e ES»;
- «Pedagogia da Química Verde e educação para a sustentabilidade».

Também em outros Mestrados não profissionalizantes, mas frequentados por professores numa perspetiva de formação contínua, por exemplo em unidades curriculares de Educação Ambiental, existe uma forte orientação pelo aprofundamento do tema, tal como explanado nos conteúdos abordados.

«Relações CTSA: ‘progresso’ científico/tecnológico e ambiente; assimetrias e ambiente; crescimento *versus* desenvolvimento; conservação e desenvolvimento; controvérsias e conflitos socioambientais; risco, incerteza e ‘princípio da precaução’ na tomada de decisões sobre questões ambientais. Desenvolvimento sustentável. Ética e ambiente. Educação ambiental e educação para a sustentabilidade. Educação ambiental, cidadania e democracia: mobilização, participação e ação sociopolítica de crianças, jovens e adultos».

A orientação para EDS têm sido também desenvolvida em cursos de formação contínua centrados em recursos didáticos informatizados para o ensino das ciências nos primeiros anos de escolaridade (6-11 anos), concebidos e validados empiricamente. A avaliação feita pelos professores formandos envolvidos nos cursos atesta a pertinência da formação para a adequada transposição para a sala de aula (Sá *et al.*, 2013).

Embora estes resultados sejam preliminares para um estudo de aprofundamento posterior, indiciam uma forte potencialidade de na formação de professores em Portugal se estar a trabalhar com vista a uma educação de orientação CTS e EDS nos ensinos Básico e Secundário. Importará compreender o que é

feito, efetivamente, durante a formação, e que competências adquirem os professores em formação. No entanto, sabe-se que existem outras condicionantes do trabalho dos professores em sala de aula tais como as orientações curriculares, os manuais escolares em uso e o tipo de avaliação nacional prescrita. Se estes três elementos não se conjugarem articuladamente é muito provável que o trabalho conduzido na formação inicial não se repercuta em resultados objetivos no futuro.

## Considerações finais

Tal como dizíamos há mais de uma década «o ensino das ciências tem vindo a ser alvo de críticas por parte de educadores e construtores de opinião pública por se constatar que está longe de satisfazer as necessidades da sociedade atual dados os reduzidos níveis de literacia científica apresentados pelas populações» (Martins, 2002). É certo que alguns indicadores sobre escolarização e abandono escolar em Portugal melhoraram na última década, mas a pressão da comparação internacional (sobretudo nos estudos PISA) continua. De então para cá houve mudança de programas do ensino básico e secundário no sentido de maior aproximação a orientações seguidas em outros países (caso do Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais e Programas de Física e Química e de Biologia e Geologia do Ensino Secundário). No entanto, e sem qualquer avaliação justa, o Currículo Nacional foi revogado em 2011 e substituído, em 2013, por metas curriculares centradas quase exclusivamente em conteúdos tradicionais/ canónicos de ciências. O mesmo aconteceu com os Programas do ensino secundário. Mais ainda, esta ‘orientação’ de política educativa em Portugal foi estendida a todas as disciplinas, não apenas às ciências. Caberá às instituições de formação de professores ter a clarividência suficiente para se guiarem por princípios de educação partilhados por organismos internacionais que destacam como prioridades: (I) melhorar a qualidade da educação garantindo as competências essenciais; (II) melhorar a formação inicial e contínua de professores; (III) reforçar a investigação científica em educação; e (IV) promover oportunidades de educação ao longo da vida para todos e também para os professores.

Retomando o tema deste texto, não haverá verdadeira formação de professores em educação CTS nos ensinos básico e secundário, sem formação *sobre* investigação e *em* investigação CTS.

## Referências Bibliográficas

- ALARCÃO, I. (2009). «Formação e Supervisão de Professores: uma nova abrangência». *Sísifo – Revista de Ciências da Educação*, 8, pp. 119-128.
- EUROPEAN COMMISSION (2008). *Improving competences for the 21st Century: Na agenda for European Cooperation on schools*. Brussels: COM(2008) 425. Retrieved from <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0425:FIN:EN:PDF>
- EUROPEAN COUNCIL (2006). *Recommendation of the European Parliament and of the Council. Key competences for lifelong learning*: Official Journal 962/EC, 18th December. Retrieved from [http://europa.eu/legislation\\_summaries/education\\_training\\_youth/lifelong\\_learning/c11090\\_en.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/education_training_youth/lifelong_learning/c11090_en.htm)
- EURYDICE (2006a). *A garantia de qualidade na formação de professores na Europa* (Unidade Portuguesa da Rede Eurydice). Lisboa: Gabinete de Informação e Avaliação do Sistema Educativo, Ministério da Educação.
- EURYDICE (2006b). *O ensino das ciências nas Escolas da Europa: políticas e investigação* (Unidade Portuguesa da Rede Eurydice). Lisboa: Gabinete de Informação e Avaliação do Sistema Educativo, Ministério da Educação.
- EURYDICE (2011). *Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research*. Brussels: Education, Audiovisual and Culture Executive Agency.
- FENSHAM, P. (2008). *Science Education Policy-making – eleven emerging issues*. Paris: UNESCO.
- HABERMAS, J. (2006). *Técnica e Ciência como 'Ideologia'* (tradução de A. Morão, da edição de 1968). Lisboa: EDIÇÕES 70, Lda. (ISBN 978-972-44-1335-8)
- JENKINS, E. (2003). *Guidelines for policy-making in secondary school science and technology education*. Paris: UNESCO: Division of Secondary, Technical and Vocational Education. Section for Science and Technology Education.
- MARTINS, I. P. (2002). «Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português». *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias (REEC)*, 1(1), artículo dos. Retrieved from [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC\\_1\\_1\\_2.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC_1_1_2.pdf)
- MARTINS, I. P., TENREIRO-VIEIRA, C., VIEIRA, R. M., SÁ, P., RODRIGUES, A. V., TEIXEIRA, F., COUCEIRO, F., VEIGA, M. L. & NEVES, C. (2012). *Avaliação do Impacte do Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências: Um estudo de âmbito nacional – Relatório Final*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência, Direção-Geral da Educação (333 páginas) (ISBN 978-972-742-359-0). Retrieved from <http://www.dgidec.min-edu.pt/outrosprojetos/index.php?s=directorio&pid=203>
- MENDES, A. M. P. (2013). *Perfil de Ensino do Professor de Ciências: Concetualização e Validação*. Tese de doutoramento não publicada. Aveiro: Universidade de Aveiro. Retrieved from <http://ria.ua.pt/handle/10773/11486?mode=full>
- PEDRETTI, E., & NAZIR, J. (2011). «Currents in STSE Education: Mapping a Complex Field, 40 Years On». *Science Education*, 95(4), pp.601-626.
- PNUD (2013). *Relatório do Desenvolvimento Humano 2013. A Ascensão do Sul: Progresso Humano num Mundo Diversificado*. New York: PNUD (ISBN 978-92-1-126340-4)
- ROCARD, M., CSERMELY, P., JORDE, D., LENZEN, D., WALBERG-HENRIKSSON, H., & HEMMO, V. (2007). *Science Education Now: A renewed pedagogy for the future of Europe*. Brussels: European Commission. Retrieved from [http://ec.europa.eu/research/science-society/document\\_library/pdf\\_06/report-rocard-on-science-education\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf)
- RODRIGUES, A. A. V. (2011). *A educação em Ciências no Ensino Básico em ambientes integrados de formação*. Tese de Doutoramento, não publicada. Aveiro: Universidade de Aveiro. Retrieved from <https://ria.ua.pt/handle/10773/7226?mode=simple>
- SÁ, P. A. P. (2008). *Educação para o Desenvolvimento Sustentável no 1.º CEB: Contributos da Formação de Professores*. Tese de Doutoramento, não



publicada. Aveiro: Universidade de Aveiro. Retrieved from <https://ria.ua.pt/handle/10773/1457>

SÁ, P., GUERRA, C., COSTA, A. P., LOUREIRO, M. J., & VIEIRA, R. M. (2013). «Courseware SeRe® - um recurso digital para a Educação para o Desenvolvimento Sustentável. Da conceção do recurso à formação de professores». *Indagatio Didactica*, 5(4), pp. 95-120. Retrieved from <http://revistas.ua.pt/index.php/ID/article/view/2568/2433>

TABER, K. S. (2014). Science for all' or science education for the good of all?. In Mike Watts (editor) *Debates in Science Education*. Oxon, New York: Routledge, pp. 11-27.

VILCHES, A. & GIL-PÉREZ, D. (2007). «Educación, Ética y Sostenibilidad». *Educação: Temas e Problemas*, 3, pp. 11-15. Retrieved from <http://www.oei.es/decada/>



FACULTAD DE EDUCACIÓN

Artículo recibido 28/03/2014. Aprobado: 5/05/2014