

Do currículo oficial ao alcançado, semelhanças e diferenças entre Portugal e França

From the official to the achieved curriculum, similarities and differences between Portugal and France

Maria Plantier S. Lobo Antunes

Escola Secundária de Luís de Freitas Branco, Paço de Arcos, Oeiras
plantier.maria@gmail.com

Cecília Galvão

Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, Lisboa
cgalvao@ie.ulisboa.pt

Resumo

Este estudo incidiu sobre documentos recolhidos entre 2016 e 2018 que protagonizaram reformas curriculares na disciplina de ciências naturais do ensino básico em dois países: França e Portugal. O objetivo foi, através de uma metodologia interpretativa de análise de texto, proceder à seleção de documentos e posteriormente à sua análise comparativa, sustentada pelo modelo de aprendizagem de Guo (2007), para evidenciar semelhanças e diferenças entre o currículo oficial (a perspetiva oficial, o que se pretende que os professores ensinem) e o currículo alcançado (o que se pretende que seja aprendido) em Portugal e em França. Utilizando as variáveis das categorias daquele modelo, os resultados mostraram que o contexto nacional da decisão curricular do ensino para a literacia científica, nos dois países, tem em consideração o conhecimento proveniente das organizações internacionais no currículo oficial mas, na transposição didática deste para o currículo alcançado, a definição do conhecimento e das competências a trabalhar é diferente. Foi, assim, possível concluir que a elaboração daqueles documentos – o denominador comum a todas as salas de aula – exige rigor e coerência entre as duas perspetivas de currículo para evitar a discrepância entre o desejado e o alcançado.

Palavras-Chave: Avaliação da literacia científica; currículo; decisão curricular.

Abstract

This study focuses on the analysis of the core documents of recent revisions to Natural Sciences curricula in basic compulsory education in France and Portugal. Through a qualitative and interpretative method, the goal was to select and analyse documents collected between 2016 and 2018 and then to make a comparative analysis, supported by Guo's learning model (2007), in order to highlight the official curriculum (the official perspective, what the teachers should teach), and the achieved curriculum (what is wished to be learnt) in the two countries. Using

that model's category variables, the results showed that the national context of the curricular decisions regarding scientific literacy takes into account the knowledge provided by international organizations in the official curriculum; however, the transposition of this knowledge to curricula differs in the definition of knowledge and skills. It is thus concluded that the elaboration of those documents – the common denominator in all classrooms – requires consistency between the two perspectives of the curriculum.

Keywords: Curriculum; curriculum decision; scientific literacy assessment.

Résumé

Cette étude porte sur l'analyse de documents qui ont joué un rôle important dans la mise en place des réformes des programmes scolaires de la discipline de Sciences Naturelles (CN) et Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) du cycle 4 en deux pays: France et Portugal. L'objectif était, avec une méthodologie interprétative d'analyse de texte, la sélection des documents suivie de leur analyse comparative, soutenue par le modèle d'apprentissage de Guo (2007), pour montrer les similitudes et les différences entre le programme officiel (la perspective officielle, ce qu'on veut que les professeurs enseignent) et le programme réalisé (ce qu'on veut que les élèves apprennent au Portugal et en France). En utilisant les variables des catégories de ce modèle, les résultats ont montré que le contexte national de la décision sur le programme officiel de l'enseignement de la culture scientifique prend en compte les indications des organisations internationales; cependant, lors de leur transposition didactique, la définition des connaissances et les compétences à développer sont différentes. Il a été possible de conclure que l'élaboration de ces documents – le dénominateur commun de toutes les salles de classe – manque de rigueur et de cohérence entre les trois perspectives de programmes pour éviter le décalage entre ce qui est souhaité et ce qui est réalisé.

Mots-clés: Décision en matière de programmes scolaires; évaluation de culture scientifique; programmes scolaires.

Introdução

O objetivo deste estudo foi compreender de que modo os sistemas educativos português e francês articularam a política, a prática e a avaliação na construção da decisão curricular para o ensino das Ciências Naturais no terceiro ciclo do ensino Básico (equivalente ao *cycle 4* em França), com incidência num dos anos de escolaridade do ciclo – 7º Ano/5^{ème}. A pertinência da escolha destes sistemas educativos reside no facto de ambos serem de tradição centralista e terem iniciado reformas curriculares recentemente. As políticas educativas influenciam a aprendizagem em ciência na sala de aula (a prática) ao enfatizarem “o que” e o “como” do que deve ser ensinado, aprendido e avaliado na educação em ciência (Fensham, 2016). Através da análise dos documentos selecionados, agrupados e estudados segundo duas perspetivas de currículo, relacionadas com a política, a prática e a avaliação, escolhidas como categorias de análise do estudo – o Currículo Oficial (CO) (o que a política educativa definiu como intenção do que se deseja ensinado) e o Currículo Alcançado (CA) (a análise da conceção da avaliação sumativa

do manual escolar e do professor) – procurámos identificar o que se deseja adquirido e assim verificar se existe discrepância entre o CO e o CA (Guo, 2007; Klieger, 2015) em Portugal e em França. Nesta perspetiva os exercícios de avaliação propostos no manual escolar, ao qual os professores recorrem (Davis, Janssen, & Van Driel, 2016), devem exibir sintonia entre o ensinado (CO) e o alcançado (CA), para que os resultados dos alunos reflitam o alinhamento pretendido.

Revelar o desfasamento entre as intenções das mudanças curriculares e a realidade dos contextos escolares (Galvão, Faria, & Freire, 2017; Guo, 2007; Pacheco, 2016) justificou ainda o propósito de compreender se as perspetivas curriculares nacionais incluem as recomendações internacionais e se estas últimas influenciaram a decisão curricular de cada país.

A intenção de uma nova conceção curricular responde a um contexto sociocultural, económico e político (Chui & Duit, 2011; Guo, 2007) em que a avaliação internacional comparada criou uma nova ordem marcada pela deslocação das atividades das empresas para diferentes países, com impacto económico e, também, na preparação da mão-de-obra, que passou a ser mais difusa, complexa e interdependente (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico [OCDE], 2017) e que tornou obsoletos os sistemas educativos concebidos num quadro estritamente nacional (Biesta, 2009).

O desafio do decisor sobre o desenho do currículo, orientador do processo de aprendizagem, passou a ser: responder de forma equilibrada, por um lado, ao que legitima o currículo e, por outro, ao jogo de poderes socioeconómicos e políticos de ordem nacional e internacional que impulsionam a mudança, com foco no poder comparativo dos números para “aumentar a transparência e a responsabilidade na produção do conhecimento de base científica” (Lindblad, Pettersson, & Popkewitz, 2020, p. 10).

No âmbito europeu, o programa EF2020 (Educação e Formação 2020) do quadro estratégico de cooperação europeia, em que Portugal e França participam, os estados membros assumiram o compromisso de melhorar, até 2020, as competências básicas e os níveis de formação e qualificação dos estudantes na aquisição do conhecimento, capacidades e competências associadas às literacias básicas (Comissão Europeia, COM-2012-669 final, 2012; OCDE, 2018a, 2018b).

Passados os primeiros dez anos do século XXI, neste estudo comparativo de duas mudanças curriculares europeias procurámos identificar os saberes que as orientaram e conduziram em Portugal e em França, e assim conhecer os valores e a função do currículo de ciências naturais no contexto nacional e internacional acima descrito. Com este propósito, formulámos o seguinte problema de investigação: “Que orientações provenientes das recomendações internacionais estão presentes no currículo oficial e alcançado de Ciências Naturais português e francês?”

A nova estrutura conceptual dos currículos português e francês

A nova perspetiva curricular em Portugal está presente no documento Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PA). Este perfil constitui-se como um referencial abrangente, transversal e recursivo e *tem como finalidade contribuir para a organização e gestão curriculares, através da definição de estratégias e procedimentos pedagógico-didáticos a utilizar na prática letiva*

(Despacho n.º 6478/2017, p. 8). A sua operacionalização exige promover aprendizagens indutoras do desenvolvimento de dez áreas de competências transversais de nível elevado, razão pela qual o XXI Governo de Portugal inscreveu, no seu programa, a gestão flexível e autónoma do currículo como forma de implementar o exercício efetivo da autonomia na educação (Despacho n.º 5908/2017), transferindo para as escolas toda a responsabilidade do ensino e aprendizagem. Com a reorganização curricular de 2018, a categoria das competências regressou e passou a estar no centro do desenvolvimento curricular, numa “abordagem multinível” que o documento curricular Aprendizagens Essenciais (AE) organiza para cada ano de escolaridade, do terceiro ciclo do ensino básico.

Em França, a publicação da *Loi n° 2013-595 du 8 juillet 2013 d’orientation et programmation pour la refondation de l’École de la République* conduziu à redação do novo SC (*socle commun de connaissances, compétences et de culture*), com o significado de formar em múltiplas literacias expressas em cinco domínios de formação. Foi a partir deste novo *socle commun* que o ensino das Ciências Naturais na escolaridade obrigatória foi reescrito e redefinido no programa de SVT (*Sciences de la Vie et de la Terre*) e começou a vigorar nas escolas em 2016.

O novo *socle* definiu cinco domínios de formação: D1- “as linguagens para pensar e comunicar” (*les langages pour penser et communiquer*); D2- “os métodos e instrumentos para aprender” (*les méthodes et outils pour apprendre*); D3- “a formação da pessoa e do cidadão” (*la formation de la personne et du citoyen*); D4- “os sistemas naturais e os sistemas tecnológicos” (*les systèmes naturels et les systèmes techniques*); D5- “as representações do mundo e a atividade humana” (*les représentations du monde et l’activité humaine*). Para cada domínio foram estabelecidos os conhecimentos e as competências a alcançar durante a escolaridade obrigatória, e incluídos nos programas das diferentes disciplinas dos três ciclos. Este procedimento é evidenciado nos dados pela afirmação: “os programas são por ciclo, baseados no *socle* e, portanto, reescritos” (*les programmes sont cyclés, soclés et donc récrits*) (Ministère de l’Éducation Nationale [MEN], 2015a).

Trata-se de garantir um todo coerente na operacionalização do ensino e da aprendizagem transversal, através dos novos programas das disciplinas, repensados a partir dos cinco domínios de formação, numa aposta de mudança das práticas através do programa. Os quatro objetivos do D1, “as linguagens para pensar e comunicar” e os restantes domínios constituem o objeto da avaliação do SC e é sobre eles que recaem os resultados da avaliação no *Livret Scolaire Unique* (LSU) das escolas. Os cinco domínios de formação do SC são acompanhados por objetivos – “definição dos conhecimentos e competências necessários à sua aquisição” (*objectifs de connaissances et de compétences pour la maîtrise du socle*) – escritos segundo a perspetiva do estudante e inseridos nos programas das respetivas disciplinas na secção destinada à especificação das “competências a desenvolver” (*compétences travaillées*) (MEN, 2015b). Estes objetivos sugerem uma abordagem transversal para o processo de ensino e aprendizagem, não assente nas disciplinas e em sintonia com os domínios de formação do SC. O domínio D4 – “os sistemas naturais e os sistemas técnicos” – abrange as áreas de conhecimento das disciplinas de Matemática, Ciências Físico-químicas, Ciências Naturais e Tecnologia, com o propósito de proporcionar aos estudantes literacia matemática, científica e tecnológica (MEN, 2015b).

No que diz respeito à educação para a literacia científica trata-se, nos dois países, de ligar o processo científico – reconhecer uma questão científica, identificar evidência que necessita de

ser investigada, saber planejar e avaliar uma investigação, saber comunicar conclusões válidas, demonstrar compreensão dos conceitos científicos – às competências curriculares para a literacia científica. Satisfazer aquele requisito exige estrutura conceptual para a literacia científica, um reconhecimento generalizado pelos educadores em ciência (Anderson, 2007; Bybee, 2010; Duit & Treagust, 2003; OCDE, 2013) dado o consenso alargado do conceito. Tendo em consideração este consenso, a decisão curricular nos dois países adotou este conceito e apostou num processo de aprendizagem orientado de características holísticas, que assenta no desenvolvimento de competências transversais e exige uma diversidade de abordagens construídas na escola para um currículo comum. Trata-se de acompanhar as recomendações internacionais sobre a definição de competências para o século XXI, exigentes de conhecimento e capacidades desenvolvidas por um processo de aprendizagem designado pela psicologia cognitiva como *transfer* (transferência de conhecimento e capacidades), que envolve competências cognitivas e sociais (Pellegrino, 2017). A complexidade da nova conceptualização ao nível do processo de ensino e aprendizagem para a literacia científica levou França e Portugal, face aos pressupostos políticos, económicos, sociais, ideológicos e culturais, a organizar o conhecimento académico em conhecimento escolar (Pacheco, 2016), num projeto educativo e didático descrito nos documentos curriculares dirigidos à educação em ciência, que o currículo oficial deve exibir com uma visão clara e alinhada com a pedagogia e com a investigação (Oates, 2011).

Metodologia

Esta investigação inscreve-se numa metodologia qualitativa e interpretativa de abordagem segundo a *Grounded Theory*, com a intenção de formar uma teoria através da natureza evolucionista das etapas da interpretação no processo de análise, em lugar de verificar uma teoria preconcebida (Coe, Waring, & Hedges, 2017).

O quadro teórico – a teoria do currículo, a decisão curricular, a interpretação curricular e a avaliação da literacia científica segundo o conceito do PISA 2015 – justificou a escolha da natureza interpretativa, qualitativa e pragmática da *Grounded Theory*, por duas razões: a primeira, por esta assumir que a palavra escrita nos documentos existe independentemente da perceção individual, quando a ênfase é a de ligar a teoria à prática (Savin-Baden & Major, 2013); a segunda, por ter aumentado a informatização da documentação, sob a forma de textos ou imagens na *web*, *sites*, *blogs* e redes sociais, hoje utilizados como fonte de informação (Savin-Baden & Major, 2013).

Sendo a política educativa, em simultâneo, o processo e o produto das intenções, os textos que a explicitam constituem o Currículo Oficial (CO), os que concretizam a sua prática constituem o Currículo Interpretado (CI) e os que tratam a avaliação constituem o Currículo Alcançado (CA); no presente estudo realçamos os do CO e CA. Trata-se de uma amostra teórica e aberta por ser baseada em conceitos provenientes do fundamento teórico (Coe, Waring, Hedges, & Arthur, 2017), composta por documentos eletrónicos, relatórios nacionais e internacionais, pareceres, normativos, publicações internacionais, manual escolar, testes de avaliação sumativa, fichas de

trabalho produzidas pelos professores e entrevistas a dois professores, um português e outro francês, de resposta escrita.

A maioria dos documentos foi obtida entre 2016 e o final de 2018, nas páginas *web* www.education.gouv.fr do ministério francês e www.dge.mec.pt/ensino-basico do ministério português. Os documentos selecionados e agrupados segundo as duas perspetivas de currículo (CO e CA) correspondem às categorias de análise do estudo. O currículo foi entendido como um projeto de educação que inclui a discussão do contexto que o define no tempo e no espaço, a aprendizagem e a organização escolar que o concretizam (Pacheco, 2016). Nesta perspetiva, a transformação do currículo num processo de ensino e aprendizagem aproxima-o da didática (Pacheco, 2016) e coloca as duas categorias de análise – CO e CA – dentro do modelo de aprendizagem de Guo (2007). O modelo de Guo (2007) constitui o fundamento teórico da investigação e inclui a categoria *Driving Forces*, de influência direta no processo de aprendizagem e no seu contexto (v. Figura 1).



Figura 1. Fundamento teórico do estudo, a relação das categorias do modelo de Guo (2007) com as categorias de análise CO, CI e CA e a Política, Prática e Avaliação. Fonte: adaptado de (Guo, 2007, p. 229).

A explicação das siglas é apresentada ao longo do texto.

As duas perspectivas de currículo possuem interligação com a política (CO) e com a prática, dado a avaliação verificar o que foi ensinado e pretende alcançado (CA), que segundo Guo (2007) se relaciona com a categoria Recomendações Internacionais ao Ensino em Ciência (RIEC) e corresponde à categoria Forças de mudança. Trata-se de uma categoria de forças provenientes da avaliação internacional comparada e da globalização, onde o construtivismo, os avanços na ciência e as TIC foram apresentados como influências preponderantes na política, na prática e na avaliação da aprendizagem.

Com base nesta interligação, selecionámos os documentos, identificados nas páginas *web* nas entradas relacionadas com o sistema educativo (se), política educativa (pe), *collège* (col), ou documentos curriculares (dc), legislação (leg) entre outras, e agrupados segundo as categorias política (PO), prática (Pra) e avaliação (AV), acrescentando, em letra minúscula (se, pe, col ou og, dc, leg, ce av), a proveniência (o endereço eletrónico educ.gouv.fr e dge.mec.pt e eduscol.education.fr) de onde o documento foi descarregado com o seu título original. Pretende-se desta forma visualizar facilmente nos *sítes* a proveniência e assim conferir validade à amostra. Por exemplo, um documento da categoria currículo oficial (CO) de ciências naturais (CN), relacionado com a política (PO) foi codificado por COCNPO, seguido da indicação da entrada na página *web* de onde foi retirado (se; pe; col; og; dc: leg; av), do seu título original e do país (fr - França ou pt- Portugal) - COCNPOsefr. Os documentos assim codificados constituíram a amostra a partir da qual surgiram os dados que depois se analisaram. A ênfase colocada nos documentos curriculares, o denominador comum à enorme diversidade de salas de aula nos dois países, justificou esta opção, corroborada pela dificuldade na recolha de dados representativos daquela diversidade em Portugal e França.

A avaliação sumativa presente no manual escolar, enquanto mediador do currículo oficial (Davis, Janssen, & Van Driel, 2016), confere validade ao estudo, dado ter peso na prática e na avaliação sumativa do professor (Millar, 2011). A seleção do manual escolar em vigor em 2017/2018 no sistema educativo português foi realizada a partir da consulta da “Lista de manuais adotados em 2017/2018” na página *web* da Direção Geral de Educação (DGE) <http://www.dge.mec.pt/lista-de-manuais-escolares-adotados>. Desta lista retirou-se a informação referente ao manual escolar de Ciências Naturais mais adotado nas escolas públicas e privadas do terceiro ciclo no distrito de Lisboa, por ser este o maior do país e, consequentemente, o que abrange maior número de escolas, ainda que elaborado com base nas Metas Curriculares.

Na seleção do manual escolar francês, o critério seguido para o sistema educativo português não era aplicável, pelo que se recorreu ao critério da antiguidade da editora escolar. A editora Hachette, fundada por Louis Hachette em 1831, foi mandatada pelo ministro da educação para a primeira distribuição gratuita pelas escolas do *Alphabet des écoles*:

“Ainsi, en 1831, le ministre de l’Instruction publique commande au jeune Louis Hachette, pour une distribution, dans les écoles, 50 000 Alphabet des écoles, 100 000 livret élémentaire de lecture, 40 000 Arithmétiques de Vernier, 40 000 Géographie de Meissas, 40 000 Petite Histoire de France de Mme de Saint-Ouen.” (Leroy, 2012, p. 22)

“Assim, em 1831, o ministro da instrução pública encomenda ao jovem Louis Hachette uma distribuição, nas escolas, de 50 000 Alphabet des écoles, 100 000 cartilhas elementares de leitura, 40 000 aritméticas de Vernier, 40 000 geografias de Meissas, 40 000 Petite histoire de France de Mme. de Saint-Ouen.”

Os dois séculos de existência desta editora escolar exprimem a concordância do seu trabalho com o sistema educativo francês e foram a razão para a sua escolha.

Por fim, e em sintonia com o propósito da investigação, foi constituída a categoria de análise Recomendações Internacionais ao Ensino da Ciência (RIEC), onde agrupámos documentos provenientes das páginas *web* das agências internacionais da OCDE, UNESCO e EU. Esta categoria relaciona-se com a do modelo de Guo (2007) – “forças de mudança” ou *Driving Forces*. Foram dois os critérios que justificaram a escolha daquelas organizações internacionais. O primeiro diz respeito à atenção prestada pelos dois países àquelas organizações, enquanto Estados membros, e o segundo à força legitimadora que as recomendações provenientes daquelas organizações têm na literatura (Carvalho, 2009; Lindblad et al., 2020; Morris, 2015; Nóvoa & Yariv-Mashal, 2003).

Redução e recolha dos dados

Constituída a amostra, recorreremos à descrição das variáveis das categorias do modelo de Guo (2007) - *contexts* (contextos), *processes* (processos), *products* (resultados), *inputs* e *Driving Forces* (forças de mudança) – para, com base nelas, identificar os temas conceptuais presentes em cinco conceitos retirados do problema de investigação: contexto, currículo, avaliação, literacia científica e organizações internacionais.

A inter-relação daqueles conceitos com as categorias do estudo, e destas com a descrição das variáveis das categorias do modelo de Guo (2007), permitiu tornar aqueles conceitos como as novas categorias orientadoras do processo de recolha dos dados. O intuito foi de oferecer uma explicação para o porquê daquelas relações entre categorias e variáveis do modelo de Guo (2007), pelo que formulámos, com base na descrição das variáveis das categorias daquele modelo, uma questão aglutinadora que enquadrasse o conceito “avaliação para a literacia científica” proveniente do problema de investigação.

Assim, a descrição das variáveis das categorias do modelo de Guo (2007) originou a questão: “Como foi concebida a avaliação dos conteúdos curriculares de CN e SVT?”. Com base neste procedimento, voltámos a olhar para a amostra e efetuámos nova seleção e organização dos documentos, agora segundo aqueles conceitos (as novas variáveis). Deste modo reduzimos os documentos da amostra inicial e formámos para cada país uma nova seleção dos documentos. É uma forma de assegurar que os documentos agora selecionados – franceses e portugueses – formem um todo com sentido, numa definição transparente das regras da análise (Cohen, Manion, & Morrison, 2008), com o objetivo de reduzir os dados, através da reanálise da amostra na proximidade da questão de investigação. A resposta à pergunta aglutinadora

reorganizou os documentos da amostra inicial e a partir desta seleção permitiu passar à recolha de dados. Estes dados e o seu questionamento permanente conduziram a análise comparativa segundo aquela variável, com o registo dos resultados a evidenciar as semelhanças e as diferenças entre os dois países.

Análise e discussão dos resultados

A análise e interpretação dos resultados apresentados neste artigo basearam-se nos aspetos observados ao nível dos documentos que exibem no CO e no CA os dois subtemas comuns à disciplina de Ciências Naturais nos dois países, “A estrutura e dinâmica interna da Terra e Consequências da dinâmica interna da Terra”. Os resultados mostram a transposição curricular em didática observada a partir dos documentos curriculares, Aprendizagens Essenciais de CN (AE) e Programa de SVT (v. Quadro 1) e nos documentos do CA (v. Figuras 2 e 3).

Nas AE o aluno deve ser capaz de (Direção Geral da Educação [DGE], 2018, p. 8-10):

- Sistematizar informação sobre a Teoria da Deriva Continental, explicitando os argumentos...
- Caracterizar a morfologia dos fundos oceânicos, relacionando a idade e o paleomagnetismo ...
- ...
- Identificar os principais aspetos de uma atividade vulcânica, em esquemas ou modelos, e estabelecendo as possíveis analogias...
- Distinguir hipocentro de epicentro sísmico e intensidade de magnitude sísmica...
- Distinguir a Escala de Richter da Escala Macrossísmica...
- Interpretar sismogramas e cartas de isossistas nacionais, valorizando o seu papel na identificação do risco sísmico de uma região...
- Discutir medidas de proteção de bens e de pessoas, antes, durante e após um sismo, bem como a importância da ciência e da tecnologia na previsão sísmica...
- Explicar a distribuição dos sismos e vulcões no planeta Terra tendo em conta os limites das placas tectónicas...

No programa de SVT, no final do ciclo 4, deseja-se que o aluno seja capaz de:

- Explorar e explicar certos fenómenos geológicos relacionados com o funcionamento da Terra (*“Explorer et expliquer certains phénomènes liés au fonctionnement de la Terre”*).
- Explorar e explicar certos elementos da meteorologia e da climatologia (*“Explorer et expliquer certains éléments de météorologie et de climatologie”*).
- Identificar os principais impactos da ação humana, benefícios e riscos à superfície do planeta Terra (*“Identifier les principaux impacts de l’action humaine, bénéfiques et risques, à la surface de la planète Terre”*).

- Respeitar ou justificar os comportamentos responsáveis face ao ambiente e à preservação dos recursos naturais não renováveis do planeta (*“Envisager ou justifier des comportements responsables face à l’environnement et à la préservation des ressources limitées de la planète”*).

No programa de SVT é ainda realçado, relativamente aos conhecimentos e respetivas competências, que se deve (MEN, 2015b, p. 343):

Relacionar os conhecimentos científicos do risco das catástrofes naturais (ex: sismos, ciclones, inundações) e das associadas às atividades humanas (poluição, aquecimento global...) com as medidas de prevenção (se possível), de adaptação e/ou de atenuação. [*“Relier les connaissances scientifiques sur les risques naturels (ex: séismes, cyclones, inondations) ainsi que ceux liés aux activités humaines (pollution de l’air et des mers, réchauffement climatique...) aux mesures de prévention (quand c’est possible), de protection, d’adaptation, ou d’atténuation”*].

Face a estes documentos, em Portugal verifica-se que a articulação do conhecimento com as capacidades e atitudes foi feita a partir do enunciado de parágrafos do documento curricular anterior – Metas curriculares – onde o conhecimento de conteúdo da disciplina de Ciências Naturais, para o sétimo ano de escolaridade do terceiro ciclo, surge exposto linearmente e não associado a conceitos-chave ou ideias-chave interdisciplinares. Deste modo, o propósito de uma abordagem para o ensino transversal ou abordagem transversal do conhecimento da disciplina de CN surge associado aos conteúdos disciplinares de forma prescritiva. Um resultado exibido na avaliação sumativa do professor (Figura 2), que apresenta sintonia com a do manual escolar português.

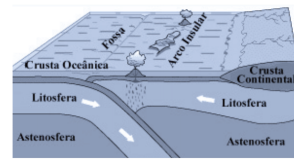
Em França a definição do propósito para o ensino e aprendizagem surge no enunciado de competências a desenvolver assentes no conceito-chave de *Aléa* ou “Risco” a trabalhar na disciplina de SVT, em todos os anos de escolaridade do ciclo 4, a partir do qual o conhecimento de conteúdo da disciplina em cada ano de escolaridade do ciclo foi estruturado e foi pensada a sua avaliação. O ensino do subtema comum nos dois países (o ano de escolaridade e o ciclo de ensino) revelou, nos documentos franceses, que os conteúdos da geodinâmica interna e externa de SVT foram trabalhados em função da aquisição de conceitos como vulnerabilidade, adaptação, prevenção, previsão e proteção, todos relacionados com o de “Risco”. Trata-se de revisitar o conceito-chave de “Risco” e de desenvolver as competências comuns ao ciclo de aprendizagem, em cada subtema ou conhecimento de conteúdo da disciplina de SVT. O desenvolvimento curricular em torno de um conceito-chave transversal e interdisciplinar – meta-conceito¹ – associou o conhecimento disciplinar às competências e capacidades cognitivas a desenvolver e a avaliar em situações de aprendizagem como as presentes na Figura 3.

¹ Meta-conceitos - são conceitos abrangentes na disciplina e que vão além de outras disciplinas, não estando portanto limitados a um certo assunto (Fadel, Bialik, & Trilling, 2015)

Verificámos também diferenças na forma como foram enunciadas aos professores as competências a desenvolver pela disciplina (v. Quadro 1) nomeadamente na forma como foi feita a articulação das competências às ações estratégicas para o ensino. No programa de SVT esta articulação foi realizada por descritores para cada competência e as competências foram enunciadas por descritores que revelam ações estratégicas relacionados com o ensino investigativo (v. Quadro 1). Por exemplo, o desenvolvimento da competência “Praticar atividades investigativas” do Quadro 1, exige saber formular um problema científico, propor e testar hipóteses, comunicar a abordagem científica, entre outras. A apresentação desta competência realizada desta forma denota a presença de uma estrutura conceptual para a literacia científica que permite associar as competências ao conhecimento de conteúdo de SVT e, consequentemente, **à respetiva avaliação**. Àquele enunciado foram associados os domínios transversais do *socle* (D4, D2 e D1) que aqueles descritores (ações estratégicas) desenvolvem e avaliam. Quer este procedimento significar que aqueles descritores correspondem a **ações estratégicas** que avaliam aqueles domínios do *socle*. Com base nesta estrutura conceptual, os conteúdos da disciplina foram trabalhados em situações de aprendizagem, a ser avaliadas conforme se verifica na Figura 3 e que permitem avaliar e verificar a progressão do *socle*.

9. O vulcão Mayon tem um cone quase perfeito e é considerado como sendo mais belo do que o Monte Fuji no Japão. Situa-se entre a Placa Euroasiática e a Placa Filipina, numa fronteira com potencial altamente destrutivo, pois a placa continental, ao ser empurrada por uma placa oceânica, esta última, que é mais densa, é obrigada a descer, o que provoca a formação de magma na zona de subducção.

Fig. 3



9.1 Identifica o tipo de limite associado à formação do vulcão Mayon. _____

9.2 Refere o nome de outra placa tectónica que conheças, para além das referidas no texto. _____

9.3 Assinala a opção correta.

A formação de montanhas é também uma consequência do movimento das placas litosféricas. As cadeias montanhosas resultam na deformação de rochas, processo que ocorre nos

(A) _____ Limites convergentes.
(B) _____ Limites divergentes.
(C) _____ Limites conservativos.
(D) _____ Limites conservativos e convergentes.

9.4 Identifica o fenómeno que ocorre na astenosfera e que é responsável pelo movimento das placas litosféricas. _____

10. Assinala a opção correta.

A América do Sul e África estão separadas pelo Oceano Atlântico. Os dois continentes fazem parte de

(A) _____ uma mesma placa.
(B) _____ duas placas separadas por um limite divergente.
(C) _____ duas placas separadas por um limite divergente.
(D) _____ duas placas separadas por uma zona de subducção.

11. Assinala a opção correta.

As rochas (basalto) do fundo oceânico são mais antigas

(A) _____ junto ao talude. (B) _____ na planície abissal. (C) _____ junto ao rifte. (D) _____ junto à dorsal.

12. Assinala a opção correta.

A atividade do rifte atlântico é responsável

(A) _____ pelo afastamento entre a Europa e a África.
(B) _____ pelo afastamento entre a Europa e a América do Norte.
(C) _____ pela aproximação entre a Europa e a América do Norte.
(D) _____ pela aproximação entre a África e a Europa.

13. Nas zonas de formação de montanhas encontram-se estruturas como as da figura seguinte.

13.1 Identifica as deformações representadas.

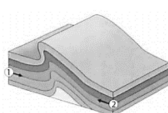
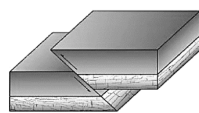
A -  B - 

Fig. 4 - A Fig. 4 - B

13.2 Faz corresponder cada uma das imagens anteriores (A e B) a cada afirmação.

(A) Origina-se quando a rocha ultrapassa o seu limite de resistência à rutura. _____
(B) Há deslocação dos blocos rochosos, um relativamente ao outro. _____
(C) A rocha deforma-se sem fraturar. _____
(D) A rocha representa um comportamento frágil. _____
(E) A rocha teve um comportamento dúctil. _____

13.3 Assinala a opção correta.

As estruturas representadas na figura 4 formam-se em resultado de forças...

(A) _____ transformantes.
(B) _____ de cisalhamento.
(C) _____ distensivas.
(D) _____ compressivas.

14. Os limites entre placas litosféricas são zonas instáveis, onde são frequentes alguns fenómenos. Faz corresponder a cada afirmação a opção da chave mais correta.

AFIRMAÇÕES	CHAVE
(A) Ocorre subducção das placas litosféricas. _____	1. Limite convergente
(B) São característicos das fossas oceânicas. _____	2. Limite divergente
(C) Ocorrem sismos. _____	3. Limite conservativo
(D) Ocorre atividade vulcânica. _____	4. Limites convergentes e divergentes
(E) Ocorre destruição de placa litosférica. _____	5. Limites convergentes, divergentes e transformantes
(F) Há produção de placa litosférica. _____	
(G) As placas deslizam lateralmente uma em relação à outra. _____	

Figura 2. Exemplo de uma avaliação sumativa realizada por um professor para o subdomínio “Estrutura e dinâmica interna da Terra” no ano letivo 2017/2018.

Exercer
seus conhecimentos

1. QCM 1 Choisir la proposition correcte.

A	B	C	D	E
1. La lithosphère est : la partie superficielle du globe moins rigide.	la partie superficielle du globe rigide.	la lithosphère se modifie.	la partie superficielle du globe rigide.	En cas de doute, lire p. 46
2. La subduction correspond : à une zone de divergence.	à une zone de plongement de la plaque océanique dans le manteau.	à la plaque lithosphérique.	à un continent.	p. 50
3. Le volcanisme explosif se trouve : au niveau de la lithosphère.	au niveau de la zone de convergence.	au niveau des zones de convergence.	au niveau des zones de divergence.	p. 50
4. Une plaque lithosphérique : est une zone moins rigide du manteau.	est composée de roches de continents.	S'élève toujours déplaçant sur une autre plaque.	la lithosphère rigide se déplaçant sur une autre plaque.	p. 48
5. L'origine du mouvement des plaques est due : à la libération d'énergie interne.	à la perte externe de la Terre.	à un mouvoir lithosphérique.	au roulement des palettes.	p. 51

▶ Voir corrigés p. 413

2. D1. Définir
Définir les termes suivants :
a. lithosphère ; b. asthénosphère ; c. divergence ; d. plaque lithosphérique.

3. D1. Rédiger
Rédiger une phrase à l'aide des mots suivants : lithosphère, asthénosphère, mouvement, convection, dorsale, plaques, s'éloignent.

4. D4. Proposer une ou des hypothèses pour résoudre un problème

Doc 1 Âge de la lithosphère océanique construite le fond des océans

1. Construire la courbe de l'âge des fonds océaniques en fonction de la distance à la dorsale au niveau du trait de la dorsale.

2. Proposer une explication à ce constat.

3. Décrire le type de volcanisme que l'on peut trouver au niveau d'une dorsale.

Doc 2 Mesure du déplacement au cours du temps à Reykjavik

1. Décrire le déplacement au cours du temps de ces deux balises.

2. Déduire le type de frontière sur laquelle se situe l'Islande.

Doc 3 Mesure du déplacement au cours du temps à Hôfn

1. Décrire le déplacement au cours du temps de ces deux balises.

2. Déduire le type de frontière sur laquelle se situe l'Islande.

Doc 4 Interpréter des résultats et en tirer des conclusions

1. Repérer cinq plaques lithosphériques sur le doc 1.

2. Réaliser le schéma de la partie superficielle du globe au niveau du continent sud-américain.

3. Identifier le type de volcanisme existant à l'ouest du continent sud-américain.

Doc 5 Similitude entre 1962 et 2016 autour du continent sud-américain

1. Repérer cinq plaques lithosphériques sur le doc 1.

2. Réaliser le schéma de la partie superficielle du globe au niveau du continent sud-américain.

3. Identifier le type de volcanisme existant à l'ouest du continent sud-américain.

Doc 6 D1. Représenter des données sous différentes formes et choisir celle qui est adaptée à la situation de travail

Doc 7 Données récoltées par Wegener, lui-même, et argumenter le déplacement des continents

Depuis Aristote, on pense que la Terre s'est formée par une série de grandes catastrophes, en un laps de temps très court, ayant ainsi acquis sa géographie qu'on lui connaît aujourd'hui. Les progrès de la géographie permettent à de nombreux scientifiques de relever la complémentarité entre les rivages de part et d'autre de l'Atlantique. A la fin du XIX^e siècle deux modèles différents expliquent cette complémentarité des côtes par des mouvements verticaux et horizontaux. Ces deux modèles en contradiction ne permettent ni l'un ni l'autre, d'expliquer l'ensemble des faits géologiques connus à cette époque. Alfred Wegener fut un des premiers scientifiques à envisager le déplacement horizontal des continents.

Doc 8 D' Aristote à Wegener

Consigne : Retrouver les arguments utilisés par Wegener pour attester de la mobilité horizontale des continents.

▶ Livre AP p. 6

Doc 9 Anomalies de la vitesse des ondes sismiques en fonction de la profondeur - Les Tonga, Pacifique sud

Une vitesse anormalement élevée des ondes sismiques permet d'identifier des roches plus froides.

1. Identifier le devenir de la lithosphère océanique dans cette zone de convergence lithosphérique.

Doc 1 Âge de la lithosphère océanique construite le fond des océans

1. Construire la courbe de l'âge des fonds océaniques en fonction de la distance à la dorsale au niveau du trait de la dorsale.

2. Proposer une explication à ce constat.

3. Décrire le type de volcanisme que l'on peut trouver au niveau d'une dorsale.

Doc 2 Mesure du déplacement au cours du temps à Reykjavik

1. Décrire le déplacement au cours du temps de ces deux balises.

2. Déduire le type de frontière sur laquelle se situe l'Islande.

Doc 3 Mesure du déplacement au cours du temps à Hôfn

1. Décrire le déplacement au cours du temps de ces deux balises.

2. Déduire le type de frontière sur laquelle se situe l'Islande.

Doc 4 Interpréter des résultats et en tirer des conclusions

1. Repérer cinq plaques lithosphériques sur le doc 1.

2. Réaliser le schéma de la partie superficielle du globe au niveau du continent sud-américain.

3. Identifier le type de volcanisme existant à l'ouest du continent sud-américain.

Doc 5 Similitude entre 1962 et 2016 autour du continent sud-américain

1. Repérer cinq plaques lithosphériques sur le doc 1.

2. Réaliser le schéma de la partie superficielle du globe au niveau du continent sud-américain.

3. Identifier le type de volcanisme existant à l'ouest du continent sud-américain.

Doc 6 D1. Représenter des données sous différentes formes et choisir celle qui est adaptée à la situation de travail

Doc 7 Données récoltées par Wegener, lui-même, et argumenter le déplacement des continents

Depuis Aristote, on pense que la Terre s'est formée par une série de grandes catastrophes, en un laps de temps très court, ayant ainsi acquis sa géographie qu'on lui connaît aujourd'hui. Les progrès de la géographie permettent à de nombreux scientifiques de relever la complémentarité entre les rivages de part et d'autre de l'Atlantique. A la fin du XIX^e siècle deux modèles différents expliquent cette complémentarité des côtes par des mouvements verticaux et horizontaux. Ces deux modèles en contradiction ne permettent ni l'un ni l'autre, d'expliquer l'ensemble des faits géologiques connus à cette époque. Alfred Wegener fut un des premiers scientifiques à envisager le déplacement horizontal des continents.

Doc 8 D' Aristote à Wegener

Consigne : Retrouver les arguments utilisés par Wegener pour attester de la mobilité horizontale des continents.

▶ Livre AP p. 6

Doc 9 Anomalies de la vitesse des ondes sismiques en fonction de la profondeur - Les Tonga, Pacifique sud

Une vitesse anormalement élevée des ondes sismiques permet d'identifier des roches plus froides.

1. Identifier le devenir de la lithosphère océanique dans cette zone de convergence lithosphérique.

Figura 3. Exemplo da avaliação sumativa do manual escolar francês.

PT- (Direção Geral de Educação, 2018)		
Conhecimentos, capacidades e atitudes. O aluno deve ser capaz de:	Ações estratégicas de ensino orientadas para o PA	Descritores do PA Indagador/investigador C;D;F;H;I
<u>Subtema Estrutura e dinâmica interna da Terra</u> <i>-Identificar os principais aspetos de uma atividade vulcânica em esquemas ou modelos, estabelecendo as possíveis analogias com o contexto real em que os fenómenos acontecem.</i> <i>-Relacionar os diferentes tipos de edifícios vulcânicos com características do magma e o tipo de atividade vulcânica que lhes deu origem.</i> <i>-Identificar vantagens e desvantagens do vulcanismo principal e secundário para as populações locais, bem como os contributos da ciência e da tecnologia para a sua previsão e minimização de riscos associados.</i> <i>-Distinguir rochas magmáticas (granito e basalto) de rochas metamórficas (xistos, mármore e quartzitos), relacionando as suas características.</i>	Ações estratégicas <i>Promover estratégias que envolvam, por parte do aluno:</i> <i>-Tarefas de pesquisa sustentada por critérios com autonomia progressiva</i> <i>-Incentivo à procura e aprofundamento da informação</i> <i>-Recolha de dados e opiniões para a análise de temáticas em estudo</i>	
Metas Curriculares		
- Esquematizar a estrutura de um aparelho vulcânico. - Distinguir diferentes materiais expelidos pelos vulcões, com base em amostras de mão. - Estabelecer uma relação entre diferentes tipos de magmas e os diversos tipos de atividade vulcânica, através de uma atividade prática. ... (Bonito et al., 2013)		

FR- (MEN, 2015)		
Competências a desenvolver em SVT (Secção 3/Programa da disciplina de SVT – ciclo 4) 1- Praticar atividades investigativas - Formular uma questão ou problema científico. - Propor uma ou mais hipóteses para a resolução de um problema ou questão. Planear uma experiência para testar hipóteses. - Utilizar instrumentos de observação, de medida e técnicas de colheita de dados. - Comunicar numa investigação os seus resultados e as opções seguidas e defendê-las. - Identificar e escolher os conceitos, os instrumentos e as técnicas e os modelos necessários à conceção de uma investigação. Domínio do SC: 4,2,1 2- Conceber, criar, realizar - Conhecer e realizar um protocolo experimental Domínio do SC: 4 3- Utilizar as TIC - Ler e interpretar dados apresentados em diferentes formatos: tabelas, gráficos, diagramas, desenhos, conclusões de investigação, mapas heurísticos. - Representar dados em diferentes suportes, passar de uma representação a outra e saber escolher a representação adequada a uma situação concreta. Domínio do SC: 1,4 - ... competências 4,5,6, e 7	Alcançado no final do ciclo 4	
	- Explorar e explicar certos fenómenos geológicos relacionados com o funcionamento da Terra. - Explorar e explicar certos elementos da meteorologia e da climatologia. - Identificar os principais impactos da ação humana, benefícios e riscos, à superfície do planeta Terra. - Respeitar ou justificar os comportamentos responsáveis face ao ambiente e à preservação dos recursos naturais não renováveis do planeta.	
	Conhecimentos e as respetivas competências	Exemplos de situações, atividades e ferramentas para o aluno
	- Relacionar os conhecimentos do risco das catástrofes naturais (ex. sismos, ciclones, inundações) e das associadas às atividades humanas (poluição do ar e do oceano, aquecimento global...) com as medidas de prevenção (se possível), de adaptação e/ou de atenuação . - Os fenómenos naturais: riscos e benefícios para o homem. - Conceito de risco, vulnerabilidade e de risco associado aos fenómenos naturais; previsão.	As atividades a desenvolver com os alunos devem permitir tomar consciência dos benefícios sociais e do impacto das políticas públicas e dos comportamentos individuais. Dar exemplos que permitam aos alunos identificar a utilização das biotecnologias e as soluções de preservação ou renovação ambiental compatíveis com modos de vida que respeitem os equilíbrios naturais.

Quadro 1. Comparação das orientações ao ensino das CN e de SVT nos documentos curriculares portugueses e franceses. Fonte: (DGE, 2018, p. 5--8; MEN, 2015a, p. 341).

Em Portugal, as competências foram definidas nas Aprendizagens Essenciais Transversais (AET) e Aprendizagens Essenciais (AE) para cada ano de escolaridade do terceiro ciclo. Nas páginas do documento AE intitulado “Operacionalização das Aprendizagens Essenciais”, a proposta para o seu desenvolvimento, são apresentados os conhecimentos, capacidades e atitudes e ações estratégicas para a disciplina de CN (v. Quadro 1). O enunciado da operacionalização das AE fez-se a partir de descritores de desempenho ligados ao conhecimento de conteúdo a trabalhar e a avaliar (v. Quadro 1) acompanhados por sugestões de ações estratégicas, onde

as do ensino investigativo surgem de forma dispersa e pouco clara. As ações estratégicas indicam estar orientadas para mais do que uma das áreas de competência do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PA), que neste documento surgem resumidas por um descritor comum, como por exemplo: Indagador/ Investigador, Conhecedor/sabedor/culto/informado, ou criativo, entre outros. Com base nesta indicação, a avaliação do estudante, dentro de uma daquelas áreas do PA, passa a recair sobre este descritor, cabendo ao professor escolher uma das áreas do PA. No caso concreto da ação estratégica “Imaginar hipóteses face a um fenómeno”, do descritor “criativo” podiam ser escolhidas as áreas C (“Raciocínio e resolução de problemas”) ou D (“Pensamento crítico e Pensamento criativo”) do PA. Caso a escolha recaia numa daquelas áreas do descritor “criativo”, verificamos que a ação estratégica “Imaginar hipóteses face a um fenómeno ou evento” não consta nos descritores do PA para aquelas áreas (C ou D). Este resultado mostra que, nas AE, a articulação das ações estratégicas à avaliação das áreas do PA se apresenta confusa relativamente ao ensino investigativo mas também na verificação da progressão e formação para o PA. Por fim, procurámos nas ações estratégicas das AE um descritor onde a competência do programa francês (v. Quadro 1) *Pratiquer démarches scientifiques* – “ensino investigativo” – se pudessem incluir. Esse descritor foi indagador/investigador e as ações estratégicas que propõe são: “tarefas de pesquisa sustentada por critérios, com autonomia progressiva; incentivo à procura e aprofundamento de informação; recolha de dados e opiniões para análise de temáticas em estudo” (DGE, 2018, p. 9).

Nesta transcrição o ensino investigativo para a LC (Literacia Científica) não surge descrito de forma precisa. Os resultados exibiram este conceito em expressões no documento AE, mas o enunciado das competências que o desenvolvem e o avaliam evidenciam pouca sintonia com aquele conceito. Faz parte dos documentos do currículo alcançado (CA) francês o novo *Livret Scolaire Unique* (LSU) (v. Figura 4), que corresponde ao novo modelo de avaliação em França e que exigiu das escolas organizar a avaliação em função daquele registo conforme se exemplifica na Figura 5.

Sciences de la vie et de la terre			Moyenne élève : 77%		
2	2	1	2	8	5
Cycle 4 (5E-4E-3E) - Comprendre, s'exprimer en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques			Appréciations / Conseils [...]		
Cycle 4 (5E-4E-3E) - Les méthodes et outils pour apprendre			Un très bon trimestre. [...] est une élève dynamique, curieuse et motivée. Les compétences travaillées présentent un bon voire très bon niveau de maîtrise. Reste à renforcer la construction d'un graphique et l'extraction d'informations. Il faut continuer dans ce sens!		
Cycle 4 (5E-4E-3E) - La formation de la personne et du citoyen					
Cycle 4 (5E-4E-3E) - Les systèmes naturels et les systèmes techniques					
Cycle 4 (5E-4E-3E) - Les représentations du monde et l'activité humaine					

Figura 4. Excerto do boletim individual de avaliação trimestral de uma escola francesa.

Os resultados da avaliação lançados no LSU mostram um registo qualitativo com consequências no CA por obrigar a definir na escola um referencial de competências a trabalhar e a avaliar por ano letivo, para a disciplina de SVT (v. Figura 5) em sintonia com os domínios do *socle*. Nesta figura observamos as competências de cada domínio do *socle* a trabalhar por

ano letivo e os seus descritores base, 4SVT1 e 4SVT2. A partir destes descritores base o professor deve definir pelo menos três descritores e planificar a sua atividade de modo a poder verificar a sua progressão e/ou aquisição. Nas atividades de aprendizagem e na avaliação o aluno é informado sobre os descritores definidos. Os códigos 4SVT1 e 4SVT2 acompanham os documentos de trabalho do professor, sejam eles atividades de aprendizagem realizadas na sala de aula ou de avaliação sumativa. O primeiro algarismo representa o domínio do SC, SVT indica o nome da disciplina e o segundo algarismo identifica a competência do referencial para aquele domínio (v. Figura 5). A divulgação da avaliação trimestral e final do ciclo no LSU, exemplificada na Figura 4, mostra a articulação da decisão curricular com as perspetivas de currículo – CO e CA – e a partir destas podemos confirmar a sua presença no manual escolar e na avaliação do professor.

Référentiel de compétences en Sciences – 2017/2018

Domaine 1 Les langages pour penser et communiquer	Utiliser la langue française	1SVT1	S'exprimer à l'oral
		1SVT2	S'exprimer à l'écrit
	Utiliser les langages scientifiques	1SVT3	Utiliser différents modes de représentation : schéma, croquis, dessin
		1SVT4	Utiliser différents modes de représentation : tableau, graphique
		1SVT5	Utiliser différents modes de représentation : carte mentale, poster
		1SVT6	Lire, extraire, organiser des informations présentées avec différents supports
Domaine 2 Méthodes et outils pour apprendre	S'approprier des outils et des méthodes pour apprendre	2SVT1	Etre autonome, organiser son travail, avoir ses affaires
		2SVT2	Coopérer et travailler en équipe
		2SVT3	Garder une trace écrite
		2SVT4	Utiliser des outils numériques
		2SVT5	Utiliser des outils mathématiques
		2SVT6	Restituer ses connaissances
Domaine 3 Formation du citoyen responsable	Adopter un comportement éthique et responsable	3SVT1	Relier ses connaissances à des questions de santé, de sécurité, d'environnement et de développement durable
		3SVT2	Respecter les règles (règlement intérieur, sécurité, vie de classe)
Domaine 4 Les systèmes naturels et techniques	Concevoir, créer et réaliser	4SVT1	Formuler une question, proposer une hypothèse, concevoir un protocole
	Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques	4SVT2	Réaliser une manipulation, utiliser des instruments de mesure ou d'observation
		4SVT3	Rendre compte de sa démarche : interpréter des résultats, mettre en relation des données et conclure
Domaine 5 Représentations du monde et l'activité humaine	Se situer dans l'espace et dans le temps	5SVT1	Connaitre des éléments de l'histoire des sciences
		5SVT2	Se situer dans l'espace et le temps et maîtriser les notions d'échelle

Figura 5. Referencial de competências definido numa escola francesa para a avaliação dos domínios do SC, em SVT, no ano letivo 2017/2018.

No LSU estão os cinco domínios do *socle* (v. Figura 4). O primeiro domínio no LSU foi: compreender e exprimir-se utilizando as linguagens, matemática, científica e informática. A informação escrita para cada domínio foi precedida da indicação *cycle 4* (5E-4E-3E) que significa ser comum aos três anos de escolaridade do ciclo 4 (5^{ème}-4^{ème}-3^{ème}). Para cada domínio, o professor indicou o nível de aquisição, utilizando as cores laranja, verde e amarela. Por exemplo, no primeiro domínio de SVT o aluno obteve dois cor-de-laranja – aquisição do SC frágil –, dois verdes – aquisição satisfatória –, e um amarelo – boa aquisição (v. Figura 4). A avaliação final do trimestre na disciplina corresponde à soma daqueles níveis qualitativos e a extensão da cor dominante indica a aquisição geral do SC na disciplina (lado direito do bole-

tim) à qual pode ser adicionado um peso numérico em percentagem e uma apreciação escrita sobre o trabalho realizado na disciplina.

A Figura 6 representa um exemplo do documento que regulamenta a avaliação numa escola portuguesa – “Critérios de avaliação”. Os resultados da análise de vários critérios de avaliação das escolas portuguesas mostram que os mesmos foram reescritos e passaram a incluir o objeto da avaliação – as áreas do Perfil dos Alunos e ou as Aprendizagens Essenciais. A avaliação formativa **não está presente e a verificação da aquisição das dez áreas de competência transversais do Perfil dos Alunos é** em muitas escolas concretizada pelos instrumentos indicados no documento (v. Figura 6) e com o peso de 80% para os conhecimentos e capacidades. Através deste documento não se percebe como é feita a ligação dos descritores às dez áreas de competência do PA sobre as quais a progressão e a aquisição recaem.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO - 7.º ANO			
DISCIPLINA DE CIÊNCIAS NATURAIS		ANO LETIVO 2018 - 2019	
TEMAS	CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES	INSTRUMENTOS	PESOS
TERRA EM TRANSFORMAÇÃO: - Dinâmica externa da Terra - Estrutura e dinâmica interna da Terra - Consequências da dinâmica interna da Terra - A Terra conta a sua história - Ciência geológica e sustentabilidade da vida na Terra	CONHECIMENTOS, CAPACIDADES (80%) - Selecionar e organizar informação, a partir de fontes diversas e de forma cada vez mais autónoma, valorizando a utilização de tecnologias digitais e integrando saberes prévios para construir novos conhecimentos - Construir explicações científicas baseadas em conceitos e evidências científicas, obtidas através da realização de atividades práticas diversificadas - laboratoriais, experimentais, de campo - e planeadas para procurar responder a problemas formulados - Construir modelos que permitam a representação e o estudo de estruturas, de sistemas e das suas transformações - Reconhecer que a ciência é uma atividade humana com objetivos, procedimentos próprios, através da exploração de acontecimentos, atuais e/ou históricos, que documentam a sua natureza - Aplicar as competências desenvolvidas em problemáticas atuais e em novos contextos - Formular e comunicar opiniões críticas, cientificamente fundamentadas e relacionadas com a CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente) - Articular saberes de diferentes disciplinas para aprofundar temáticas abordadas em Ciências Naturais	- Testes de avaliação - Minitestes de avaliação - Questões de aula - Trabalhos de pesquisa/ficha de atividade prática/Relatórios e outros registos escritos: • Individuais, na aula • Individuais, em casa/em grupo, na aula/em casa - Trabalhos de pesquisa com apresentação oral	4 2 1 2 1 2
	ATITUDES (20%) - Respeita o professor, os colegas e o espaço - Demonstra empenho na realização das atividades e na sua própria aprendizagem - Revela responsabilidade, autonomia e espírito crítico - Cooperar com os colegas na realização das tarefas - Participa na aula de forma oportuna e empenhada - Avalia o seu próprio trabalho, identificando progressos, lacunas e dificuldades a superar	Grelha de observação: de 1 a 5	

Poderá constituir fator de ponderação na avaliação sumativa a progressão ou regressão significativas no processo de aprendizagem ao longo do ano letivo, que se traduzirá na variação máxima de 5% sobre a percentagem global (somatório das percentagens obtidas em Conhecimentos e Capacidades e em Atitudes).

Figura 6. Exemplo dos critérios de avaliação de uma escola portuguesa para o ano 2018/2019.

Por fim, os resultados mostram que os documentos provenientes das organizações internacionais informam sobre “o que aprender” e “como aprender” (Fadel et al., 2015; OCDE, 2018b; Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, [UNESCO], 2015, 2016) face à incerteza dos desafios globais. Verificamos que o contexto nacional da decisão curricular tem em consideração as orientações daqueles documentos como o comprova, em Portugal, o projeto de Autonomia e Flexibilidade Curricular (OCDE, 2018a) e a nova abordagem transversal para o ensino apresentada no novo *socle* em França, bem como a preocupação de cimentar o valor da equidade através do desenvolvimento de competências transversais numa nova prática pedagógica.

Conclusões

Os resultados desta investigação comparativa permitiram concluir que, na decisão curricular, os aspetos do currículo oficial (CO) de CN devem estar articulados com o currículo alcançado (CA) por uma estrutura conceptual para a avaliação das competências para a literacia científica, de modo a diminuir a discrepância entre o desejado (CO) e o alcançado (CA). Trata-se de acautelar nos documentos que exibem o CO e o CA, o processo de transposição curricular em didático de forma a garantir a sua coerência.

Em Portugal, registou-se a ausência de definição de meta-conceitos e/ou conceitos-chave transversais nas AE de CN, apesar de estes serem uma recomendação internacional e de serem referidos numa publicação de Roldão e Almeida (2018). Ainda em Portugal, nas CN, a articulação do conhecimento e capacidades a desenvolver e a avaliar continua a realizar-se com base nos conhecimentos de conteúdo a ensinar e a verificar na avaliação sumativa. O conhecimento de conteúdo surge estruturado de forma linear, assente na prescrição dos conteúdos e semelhante à definida no documento curricular “Metas Curriculares”, tendo-se verificado nas AE uma reformulação dos parágrafos das Metas Curriculares, pelo que concluímos que esta recomendação internacional não foi transposta de forma clara para o CO.

Em França, foi definido um meta-conceito, o “Risco”, organizador dos conceitos nucleares da disciplina, a partir do qual o conhecimento e as capacidades foram desenvolvidos de forma menos prescritiva e de modo a promover uma abordagem transversal dos conteúdos da disciplina ao longo do ciclo. A avaliação dos conhecimentos e competências (domínios do SC) foi realizada através da definição das competências e de um novo modelo de avaliação ou estrutura conceptual que os associa em situações de aprendizagem presentes no manual escolar e no trabalho do professor. O conhecimento de conteúdo assim organizado é indicador da intenção de que a transversalidade no ensino seja feita através do currículo e não em conteúdos pré-determinados ou decididos.

Relativamente à ligação do conhecimento às competências, concluímos ser importante que as competências para a literacia científica sejam enunciadas separadamente do conhecimento de conteúdo e por descritores de desempenho que exibam **ações estratégicas** que promovem de forma clara o ensino investigativo e que permitem avaliá-lo. Concluímos ainda que o desenvolvimento e avaliação das competências para a literacia científica que o conceito exige, impõem ao nível da elaboração dos documentos curriculares uma articulação entre as definições das competências e o modelo para as avaliar. Este aspeto surge mais bem articulado na proposta de avaliação sumativa francesa do que na portuguesa por, nesta, a orientação curricular continuar assente no conhecimento de conteúdo e, consequentemente, na avaliação factual (Antunes & Galvão, 2015; Galvão et al., 2017).

Nesta comparação, a complexidade envolvida nas instruções a um processo de ensino e aprendizagem transversal levou-nos a concluir que a elaboração dos documentos curriculares é da maior importância na construção dos materiais curriculares, como o manual escolar, da equidade na avaliação da literacia científica e para a gestão flexível do currículo na escola. À complexidade conceptual do currículo transversal, a França respondeu a montante com novos programas organizados por ciclo de escolaridade preparando uma estrutura conceptual que liga as intenções à nova

prática pedagógica e à avaliação, proporcionando formação e elaborou documentos de apoio. Em Portugal, transferiu-se para a escola a responsabilidade da implementação do ensino transversal para a literacia científica, apostando-se na sua construção na escola através da interpretação dos normativos e Decretos-Lei e orientações curriculares – as AE – estruturadas por ano de escolaridade.

Relativamente às recomendações internacionais concluímos serem tidas em consideração e estarem presentes na decisão curricular francesa e portuguesa, ao nível do currículo oficial como, por exemplo, na intenção da implementação do ensino transversal, na definição de meta-conceitos e na definição de áreas de competências cognitivas interpessoais e intrapessoais. Contudo, estas recomendações exigem articulação entre o CO e o CA. A proposta curricular de um ensino transversal requer a compreensão dos documentos curriculares que o protagonizam, devendo estes, portanto, apresentar uma linguagem clara a ser testada previamente e em que a utilização dos conceitos seja acautelada de modo a alinhar o desejado com o alcançado. Concluímos que, numa decisão curricular, a transposição didática do CO exige uma articulação coerente com o modelo de avaliação, que neste caso deve assentar numa estrutura conceptual de avaliação das competências para a literacia científica, para que a decisão nacional chegue **à sala de aula de forma** alinhada com a transnacional.

Por fim, o facto de as mudanças curriculares serem recentes impediu, neste processo de análise, o acesso ao *feedback* do desenvolvimento curricular. Por esta razão deve ser investigada de que forma ocorreu a transposição curricular em didática em Portugal e em França ao nível das Ciências Naturais e de que forma esta se relaciona com centralização/descentralização ou gestão flexível do currículo, tendo em consideração o peso dos documentos curriculares na preparação dos materiais curriculares e na prática docente.

Referências bibliográficas

- Anderson, C. W. (2007). Perspectives on Science Learning. In S. K. Lederman (Ed.), *Handbook of research on Science Education* (pp. 3-30). UK: Routledge.
- Antunes, M., & Galvão, C. (2015). Manuais escolares de Ciências Naturais de 8º ano em Portugal e estrutura conceptual do PISA 2006. *Revista Portuguesa de Educação -Universidade do Minho*, 28(1), 139-169.
- Biesta, G. (2009). Good education in age of measurement: on the need to reconnect with the question of purpose in education. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21, 33-46.
- Bonito, J., Morgado, M., Silva, M., Figueira, D., Serrano, M., Mesquita, J. & Rebelo, H. (2013). *Metas Curriculares, Ensino Básico – Ciências Naturais: 5º, 6º, 7º e 8º anos*. Obtido de DGE-MEC: <http://dge.mec.pt/metascurriculares7index.php?s=directorio&pid=22>.
- Bybee, R. (2010). *The teaching of Science: 21st Century perspectives*. USA: National Science Teachers association.
- Carvalho, L. M. (2009). Governando a Educação pelo espelho do perito: uma análise do PISA como instrumento de regulação. *Educação & Sociedade*, 30(109), 1009-1036.
- Chui, M.-H., & Duit, R. (2011). Globalization: Science education from an international perspective. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(6), 553-566.

- Coe, R., Waring, M., Hedges, L. V., & Arthur, J. (2017). *Research methods & methodologies in education*. London, Great Britain: SAGE Publications Ltd.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2008). *Research methods in education*. London, Great Britain: Routledge.
- Comissão Europeia, COM-2012-669 final. (2012). *Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões. Repensar a educação - Investir nas competências para melhores resultados socioeconómicos*. Comissão Europeia. Disponibilizado em http://ec.europa.eu/education/policy/multilingualism/rethinking-education_pt
- Davis, E., Janssen, F. J., & Van Driel, J. H. (2016). Teachers and science curriculum materials: where we are and where we need to go. *Studies in Science Education*, 52(2), 127-160.
- Despacho n.º 5908/2017. (s.d.). Diário da República, N.º 218, II Série. Lisboa.
- Despacho n.º 6478/2017. (s.d.). Diário da República N.º 143/17, II Série. Educação. Lisboa.
- Direção Geral da Educação. (2018). *Aprendizagens essenciais de Ciências Naturais 7.º Ano/3.º Ciclo do Ensino Básico / Articulação com o perfil dos alunos*. DGE. Disponibilizado em <http://www.dge.mec.pt/>
- Duit, R., & Treagust, D. (2003). Conceptual Change: A powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 26(6), 671-688.
- Fadel, C., Bialik, M., & Trilling, B. (2015). *Educação em quatro dimensões - As competências que os estudantes precisam ter para atingir o sucesso*. Boston, USA: Center for Curriculum Redesign.
- Fensham, P. J. (2016). The future curriculum for school Science: What can be learnt from the past? *Research in Science Education*, 46, 165-185.
- Galvão, C., Faria, C., Freire, S., & Baptista, M. (2017). Curriculum Conceptions, Implementation and Evaluation – An Experience. In B. A. Nigeria (Ed.), *Science Education: a global perspective* (pp. 253-272). Switzerland: Springer.
- Guo, C.-J. (2007). Issues in Science Learning: An International Perspective. In S. K. Lederman (Ed.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 227-256). UK: Routledge.
- Klieger, A. (2015). Between two science curricula: the influence of international surveys on the science curriculum. *The Curriculum Journal*, 26(3), 404-424.
- Leroy, M. (2012). *Les manuels scolaires: situation et perspectives*. Paris: Inspection Générale de L'Éducation National Rapport n.º 2012-036 de mars de 2012.
- Lindblad, S., Pettersson, D., & Popkewitz, T. S. (2020). Os poderes comparativos dos números e o conhecimento antecipado do número na Educação. *Currículo Sem Fronteiras*, 20(1), 9-22.
- Ministère de l'Éducation Nationale. (2015a). *Collège: mieux apprendre pour mieux réussir*. Disponibilizado em <http://www.education.gouv.fr/cid86831/college-mieux-apprendre-pour-mieux-reussir.html> (20.08.2016)
- . (2015b). Programmes pour les cycles 2,3, 4. Disponibilizado em <https://www.education.gouv.fr/cid95812/au-bo-special-du-26-novembre-2015-programmes-d-enseignement-de-l-ecole-elementaire-et-du-college.html> (14.12.2016)
- Millar, R. (2011). Reviewing the National Curriculum for Science: opportunities and challenges. *Curriculum Journal*, 22(2), 167-185.
- Morris, P. (2015). Comparative education, PISA, politics and educational reform: a cautionary note. *Compare: A journal of Comparative and International Education*, 45(3), 470-474.
- Nóvoa, A., & Yariv-Mashal, T. (2003). Comparative research in Education: a mode of governance or a historical journey? *Comparative Education*, 39(4), 423-438.

- Oates, T. (2011). Could do better: using international comparisons to refine the National Curriculum in England. *Curriculum Journal*, 22(2), 121-150.
- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico. (2013). *PISA 2015 Draft Science Framework*. OCDE PISA. Disponibilizado em <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/Draft%20PISA%202015%20Science%20Framework%20.pdf>
- (2017). Skills and Global Value Chain. OCDE Skills Outlook 2017. Disponibilizado em <http://www.oecd.org/edu/oecd-skills-outlook-2017-9789264273351-en.htm>
- (2018a). Curriculum Flexibility and Autonomy in Portugal. OCDE Education2030. Disponibilizado em <http://www.oecd.org/education2030>
- (2018b). The Future of Education and Skills - Education 2030. Secretary-General of the OECD. Disponibilizado em [https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20\(05.04.2018\).pdf](https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf)
- Pacheco, J. A. (2016). Para a noção de transformação curricular. *Cadernos de Pesquisa*, 46(159), 64-77.
- Pellegrino, J. W. (2017). Teaching, learning and assessing 21st century skills. In S. Guerriero (Ed.), *Pedagogical knowledge and the changing nature of teaching profession* (pp. 223-251). Paris: OECD Publishing.
- Roldão, M., & Almeida, S. (2018). Gestão Curricular – Para a autonomia das escolas e dos professores. DGE. Disponibilizado em: https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/AFC/livro_gestao_curricular.pdf
- Savin-Baden, M., & Major, C. H. (2013). *Qualitative Research - The essencial guide to theory and practise*. New York: Routledge.
- Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. (2015). *Educação para a cidadania global: preparando alunos para os desafios do século XXI*. UNESCO. Disponibilizado em <http://www.unesco.org/new/pt/brasil/global-citizenship-education>
- (2016). Repensar a Educação: rumo a um bem comum mundial ? UNESCO Brasil. Disponibilizado em <http://unesco.org/open-acess/terms-use-ccbysa-en>