

# *Principles of curricular development*

*A qualitative analysis tool for Science Education*

## *Princípios de desenvolvimento curricular*

*Um instrumento de análise qualitativo para a Educação em Ciência*

Margarida Marques, Maria João Loureiro, Luís Marques

Depart. de Educação, Centro de Investigação "Didática e Tecnologia na Formação de Formadores" (CIDTFF), Universidade de Aveiro

Aveiro, Portugal

marg.marq@ua.pt, mjoao@ua.pt, luis@ua.pt

**Abstract** — Curricular development (CD) is a process of acknowledged complexity involving several decision levels. This paper reports a review of literature aiming to characterize a set of CD guiding principles, for Science Education at the teacher level (micro). The emphasized principles encompass: i) decentralised responsibility, ii) flexibility and differentiation, iii) reflexive endeavour, iv) contextualisation in Science-Technology-Society-Environment approaches, v) integration of different areas, and vi) iterative phases. The study allowed the development of a qualitative analysis tool to be used in the empirical validation of Science Education lesson plans.

**Keywords** - *curricular development; guiding principles; analysis tool; Science Education.*

**Resumo** — O desenvolvimento curricular (DC) é um processo de reconhecida complexidade, que envolve diversos níveis de decisão. Este artigo reporta uma sistematização de literatura com o objetivo de caracterizar um conjunto de princípios orientadores do DC a ter em conta na Educação em Ciência, ao nível do professor (micro). Realça-se que o DC deve ser um processo: i) de responsabilidade descentralizada, ii) flexível e diferenciado, iii) reflexivo, iv) contextualizado em abordagens Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente, v) integrado, e vi) com fases iterativas. Neste estudo propõe-se um instrumento de análise passível de ser usado na validação empírica de planificações de ensino na referida área.

**Palavras Chave** - *desenvolvimento curricular; princípios orientadores; análise qualitativa; Educação em Ciência.*

### I. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento curricular (DC) pode ter subjacente racionalidades distintas, conforme a perspetiva de Educação perfilhada e os pressupostos assumidos na análise da realidade educativa [12][17][21]. Nesse processo reconhecem-se diferentes níveis de intervenção (político, administrativo, pedagógico e didático) e decisão (macro, meso e micro) [8]. Considerando o DC ao nível micro (do professor ou grupos de professores no seio de uma escola), a racionalidade técnica-linear de Tyler dominou até à década de 70 do século passado

[23]. Contudo, a mesma tem vindo a ser questionada, dada a sua natureza formal, teórica e distante da prática dos professores [19]. Deste modo, a literatura na área do desenvolvimento curricular tem-se reconceptualizado no sentido de perspetivar o currículo como um campo interdisciplinar de estudo da experiência educativa, reconhecendo a sua vertente humana e crescentemente internacionalizada [17][19][23]. Esta reconceptualização do currículo e do seu desenvolvimento confere-lhes maior complexidade, daí a relevância do trabalho do professor ser apoiado por orientações da investigação em Educação. Contudo, ao pesquisar estudos prévios de análise do DC efetuado por professores constatou-se que a maior parte da literatura recente relativa ao currículo e seu desenvolvimento é de natureza teórica (por exemplo, [8][20][23]), revelando “tensões ente a teoria do currículo e o desenvolvimento curricular” [17, p.9].

Considerando o acima apresentado, torna-se pertinente não só identificar e sintetizar um conjunto de princípios que possam guiar a prática docente no que diz respeito ao DC, como também desenvolver instrumentos de análise que permitam reconhecer práticas consonantes com indicadores emergentes da literatura da especialidade. Deste modo, este estudo visa responder a esta necessidade, apresentando uma proposta de instrumento de análise de dados empíricos, particularmente de módulos curriculares desenvolvidos por docentes de ciências, baseado na literatura da especialidade. Nas secções seguintes apresenta-se: i) uma síntese de literatura sobre DC que possibilitou a proposta do instrumento de análise, que é constituído por um conjunto de categorias de análise de conteúdo [3] de princípios de DC consonantes com perspetivas atuais na literatura; e ii) considerações finais.

### II. PRINCÍPIOS DE DC EMERGENTES DA LITERATURA

Nesta secção apresenta-se uma breve conceptualização de currículo, seguida de uma análise da literatura da área dos estudos curriculares que permitiu fazer emergir seis princípios orientadores de DC. Embora reconhecendo que outros princípios poderiam também ser apontados, os autores

consideram que os que se apresentam neste contributo constituem uma base de trabalho relevante quer para investigadores que pretendam explorar, criticar e aperfeiçoar o conjunto de princípios de DC e o instrumento de análise proposto quer para professores que os queiram usar para guiar a sua prática. Por fim, reflete-se sobre a natureza articulada dos princípios identificados neste contributo.

O tradicional associar do currículo a uma listagem de disciplinas e/ou conjunto de conhecimentos a ser ensinado é atualmente considerado limitador e desadequado [12]. Por exemplo, [21] defende que o termo currículo engloba, por um lado, um conjunto de aprendizagens que se espera que a Escola promova e garanta a todos os cidadãos, consideradas socialmente desejáveis e necessárias, num dado contexto espacial, temporal e cultural. Por outro lado, a autora destaca que o currículo abrange ainda o modo, o caminho, a organização e a metodologia que a Escola/professores, responsáveis por gerir o currículo, colocam em marcha para a consecução dessas aprendizagens.

Da literatura na área da Teoria e Desenvolvimento Curricular consultada (nomeadamente, [1][8][12][16]) emergiu que o DC, particularmente ao nível micro, deve privilegiar vários princípios inter-articulados. Assim, realça-se que o DC deve ser um processo:

- de responsabilidade descentralizada [2][12],
- flexível e diferenciado [8][10][24],
- requerendo capacidade reflexiva [6][9][22],
- contextualizado [8] numa abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA), no caso da Educação em Ciência [4][18],
- integrado de forma multi, inter ou transdisciplinar [5][7][15] e
- com fases iterativas de conceção, implementação e avaliação [8][14].

De seguida, apresenta-se a sistematização da literatura consultada sobre DC e o instrumento de análise que dela resultou. Assim, para cada uma das categorias/princípios de DC emergentes, apresenta-se um conjunto de sub-categorias ou indicadores que podem permitir identificar a consonância de módulos curriculares desenvolvidos por professores de ciências com orientações da investigação em Educação. Sublinham-se ideias particularmente pertinentes e que se plasam no instrumento de análise (tabelas de 1 a 6).

**A. Princípio de DC descentralizado**

Os indicadores e respetivas descrições referentes ao princípio de DC descentralizado encontram-se na Tab. 1 e, como se referiu anteriormente, baseiam-se na literatura.

Posicionando-se a favor da descentralização, [16] considera que o DC requer a colaboração e cooperação entre diversos atores com distintos pontos de vista sobre o processo de ensino e aprendizagem e que detêm poderes, explícitos ou implícitos, de decisão curricular. Deste modo, recomenda-se que a responsabilidade pela decisão acerca do currículo esteja distribuída entre o poder central e o regional/local [8][13]. [1] refere que os documentos curriculares oriundos do poder central geralmente focam-se na racionalidade educacional adotada, finalidades e objetivos educativos a atingir, conteúdo

a ser estudado e, por vezes, guia de alocações temporais para as diversas disciplinas. As escolas e professores o autor reconhece a responsabilidade pelas atividades de aprendizagem, definição do papel do professor e seleção de recursos educativos.

TABELA I INDICADORES E DESCRIÇÕES REFERENTES AO PRINCÍPIO DE DC DESCENTRALIZADO

<b>DC deve ser um processo de responsabilidade partilhada</b>	
I1	Decisão curricular <i>partilhada pelo poder central e regional/local</i> [8][13][16] Menciona que as decisões curriculares dos docentes (poder regional/local) e as orientações da tutela (poder central) são articuladas.
I2	Decisão curricular <i>partilhada entre professores</i> [2][12][16] Reconhece que as decisões curriculares são/podem ser efetuadas por grupos de professores que colaboram entre si.
I3	Decisão curricular <i>apoiada por facilitadores externos</i> [1][12][16] Reconhece que as decisões curriculares são/podem ser apoiadas por facilitadores externos.
I4	Decisão curricular <i>inclui contributos dos alunos</i> [12][16] Reconhece que as decisões curriculares podem tomar em consideração contributos dos alunos envolvidos no projeto curricular em desenvolvimento.
I5	Decisão curricular <i>inclui contributos dos pais/cuidadores dos alunos</i> [12][16] Reconhece que as decisões curriculares podem tomar em consideração sugestões dos pais/cuidadores dos alunos envolvidos.

Numa abordagem que valoriza a decisão ao nível local, [12] recomenda um DC baseado na escola. Este requer agentes de mudança no interior da escola que, por exemplo, organizem parcerias com agências externas [12] ou facilitadores externos [1] para apoiar grupos de docentes envolvidos em iniciativas específicas de cariz inovador. Como vantagens desta opção [12] apresenta: i) evita os problemas da disseminação da inovação imposta centralmente; ii) atribui liberdade ao professor e aluno, potenciando a adequação às necessidades de aprendizagem destes últimos; iii) visão da escola como uma instituição social humana, que se desenvolve autonomamente.

Recentemente, [2] recomendam que o processo de DC seja realizado em grupo pelos professores de uma instituição ou em comunidades de aprendizagem.

Numa visão do DC que visa o desenvolvimento humano, pressupõe-se um papel ativo do aluno. Esta perspetiva “requer um currículo sobre o qual os próprios alunos têm o direito de comentar e contribuir” [12, p.90], possibilitando a sua capacitação individual. [12] apoia ainda o direito à negociação do currículo com os pais/cuidadores dos alunos envolvidos.

**B. Princípio de DC flexível e diferenciado**

Este princípio, cujos indicadores e respetivas descrições se encontram na Tab. 2, requer uma gestão do processo de ensino e aprendizagem adequada a cada contexto educativo, considerando para isso as necessidades do aprendente, a relevância das aprendizagens para o mesmo e as diferenças de interesse e de perfis de aprendizagem dos diferentes alunos [7] [10].

TABELA II INDICADORES E DESCRIÇÕES REFERENTES AO PRINCÍPIO DE DC FLEXÍVEL E DIFERENCIADO



DC deve ser um processo flexível e diferenciado	
16	Previsão de <i>avaliação diagnóstica</i> [10] Identifica a necessidade de ter em conta os níveis e conhecimentos dos alunos, relacionados com as aprendizagens a realizar.
17	<i>Negociação com os alunos</i> de tarefas/ produtos/ etc. relativos à sua aprendizagem [10][11] Permite ao aluno diferentes tarefas/ produtos/ etc., relativos a determinada aprendizagem.
18	Previsão de <i>estratégias de ensino e aprendizagem alternativas</i> [8][10][24] Define ações/ processos de ensino e aprendizagem diferentes para alunos com necessidades de aprendizagem/ interesses distintos.
19	Respeito pelos <i>ritmos de progressão aos alunos</i> [10] Explorar sequências de ensino e aprendizagem que permitam diferentes ritmos de progressão aos alunos.
110	Previsão de <i>estratégias/produtos de avaliação alternativos</i> [8][10] Define ações/processos/produtos de avaliação diferentes para alunos com processos de aprendizagem distintos.
111	<i>Abertura à reconstrução do projeto curricular</i> inicial [8] Altera aspeto(s) do projeto curricular em função da sua realidade educativa (dificuldades de aprendizagem dos alunos, interesses, prioridades educativas da sua escola, etc.).

Quanto à flexibilidade curricular (ver, por exemplo, [10][11][24]), embora esta seja recomendada, não se encontrou trabalhos que a caracterizem e que permitam reconhecê-la quando ocorre. Contudo, ao nível da dimensão centrada no aluno, é possível inferir alguns aspetos da flexibilidade curricular, como identificar os níveis de aprendizagem dos alunos para desenvolver o ensino subsequente em linha com os conhecimentos prévios dos alunos [10]; negociar tarefas/produtos/etc. com os alunos [10][11]; utilizar estratégias educativas alternativas [7][8][10][24], permitir aos alunos progredir através do currículo a diferentes ritmos [10], assim como explorar uma grande diversidade de estratégias de avaliação [10].

### C. Princípio do desenvolvimento curricular reflexivo

O princípio referente à reflexividade não foi aprofundado neste contributo, dado ter sido objeto de um estudo anterior [6] que incidiu sobre o trabalho desenvolvido por uma comunidade de professores. Deste modo, decidiu-se adaptar e incorporar o trabalho desenvolvido pela autora neste contributo (Tab. 3), sendo os referentes da literatura da especialidade identificados pela autora (ver Tab. 8 em [6], p.89-91).

TABELA III INDICADORES E DESCRIÇÕES REFERENTES AO PRINCÍPIO DE DC REFLEXIVO, ADAPTADO DE [6]

DC deve ser um processo reflexivo	
112	<i>Consciencialização da ação</i> através da sua descrição e interpretação Expõe os atores, acontecimentos e/ou características chave de episódios da prática letiva e apresenta explicações ou justificações.
113	<i>Fundamentação da ação na teoria</i> através da leitura de bibliografia, partilha de informação, sua análise e síntese Procura fundamentos e soluções para a ação em fontes bibliográficas de referência. Incita colegas a fazê-lo. Partilha, analisa e sintetiza fundamentos oriundos das leituras realizadas.
114	<i>Fundamentação da ação na prática</i> através da partilha de experiências letivas e sua valorização Considera a prática letiva como fonte de fundamentação e procura fundamentos e soluções para a ação em experiências da prática letiva.
115	<i>Problemática da ação</i> pelo seu questionamento e avaliação

DC deve ser um processo reflexivo	
Expõe dúvidas e/ou procura justificação para aspetos da prática letiva. Elabora juízos de valor sobre a prática letiva a partir de referentes.	
116	<i>Reformulação a ação</i> através da sua reequação, redefinição de prioridades e indagação de novas soluções Considera práticas letivas, seus resultados e consequências quando: <ul style="list-style-type: none"> <li>- reforça e contrapõe opiniões</li> <li>- reformula problemas</li> <li>- estabelece novas prioridades e/ou objetivos</li> <li>- procura descobrir, construir, criar e/ou propõe novas soluções.</li> </ul>

### D. Princípio do desenvolvimento curricular contextualizado

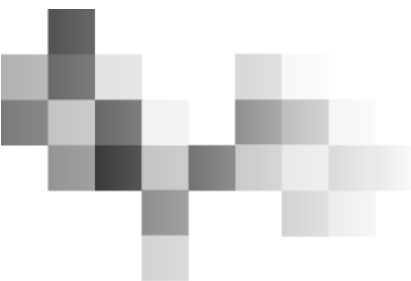
Uma forma de concretizar a contextualização no DC, em particular em Educação em Ciência, envolve a adoção de uma abordagem baseada no contexto ou Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA). Os indicadores e respetivos descritores referentes a este princípio encontram-se na Tab. 4.

Uma revisão sistemática da literatura, realizada por [4], revelou que abordagens de ensino que enfatizam a utilização de contextos e aplicações da Ciência, como ponto de partida para a aprendizagem, melhoram as atitudes dos alunos em relação à Ciência e à ciência escolar, sem prejudicar a aprendizagem da ciência. Parece assim desejável que a escola apoie e envolva aprendentes ativos com contextos ricos para a aprendizagem de ciência.

TABELA IV INDICADORES E DESCRIÇÕES REFERENTES AO PRINCÍPIO DE DC CONTEXTUALIZADO

DC deve ser um processo contextualizado	
117	<i>Questão-problema de natureza científico-tecnológica utilitária</i> [4][18] Define/ negocia com os alunos uma situação-problema que requer desenvolver uma nova tecnologia ou modificar uma tecnologia existente.
118	<i>Casos históricos de desenvolvimento de ideias científicas</i> ou sobre o trabalho de cientistas específicos [18] Define uma situação ou problema que envolve a análise do desenvolvimento de ideias científicas ou o trabalho de cientistas específicos.
119	<i>Questão-problema socio-científico-tecnológica controversa</i> [4][18] Define/ negocia com os alunos uma situação-problema controversa que requer raciocínio lógico e visa potenciar a compreensão ou capacidade de tomada de decisão do aluno.
120	<i>Questão-problema socio-científico-tecnológica que aborda explicitamente aspetos éticos</i> [18] Define/ negocia com os alunos uma situação-problema que aborda explicitamente a ética e as questões morais envolvidas na mesma.
121	<i>Questão-problema socio-científico-tecnológica que aborda explicitamente questões culturais</i> [18] Define/ negocia com os alunos uma situação-problema que aborda explicitamente o reconhecimento de outras formas de saber.
122	<i>Questão-problema socio-científico-tecnológica-ambiental para o desenvolvimento de cidadania ativa</i> [18] Define/ negocia com os alunos uma situação-problema que requer considerar fatores políticos, económicos e ambientais na sua análise crítica e tentativa de resolução.

Recorreu-se às abordagens CTSA propostas na revisão de literatura de [18] para a definição dos indicadores de análise do princípio de DC contextualizado. Um determinado módulo curricular pode classificar-se como sendo contextualizado em CTSA quando nesse se identificam evidências relativas a um dos indicadores. Destaca-se que as autoras procuraram



identificar e caracterizar seis abordagens CTSA. Por exemplo, a abordagem científico-tecnológica utilitária reconhecida por [18] destaca a relação Sociedade-Tecnologia e baseia-se numa situação-problema de natureza utilitária através do desenvolvimento de uma nova tecnologia ou da modificação de uma existente. A abordagem histórica destaca a Ciência como empreendimento humano, com base na compreensão da vertente histórica e sócio-cultural das ideias científicas e do trabalho dos cientistas.

As autoras acima referidas admitem ainda uma abordagem centrada no valor, que foca o reconhecimento explícito da vertente ética e moral associada à análise da situação-problema, destacando a faceta humana do desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia. Outra abordagem que identificam é a sociocultural, que enfatiza a Ciência e Tecnologia como atividades embebidas na cultura das sociedades onde se desenvolvem e reconhece que a Ciência não é a única forma de conhecimento. Desta forma não se alienam alunos de origens culturais não ocidentais.

A abordagem de raciocínio lógico relaciona-se com a análise de questões socio-científicas controversas, visando o potenciar da compreensão científica dos alunos sobre essas questões e o apoio à tomada de decisão sobre as mesmas [18]. A última abordagem apresentada pelas autoras, designada de socio eco justiça, coloca o foco na análise crítica e resolução de problemas relacionados com o impacto da Ciência e Tecnologia na Sociedade e Ambiente. Requer que os alunos considerem fatores políticos, económicos e ambientais, desenvolvendo competências necessárias à transformação da sociedade e cidadania ativa.

*E. Princípio do desenvolvimento curricular integrado*

Este princípio (ver Tab. 5) contrapõe-se à crescente de especialização disciplinar da sociedade atual e valoriza a integração de diferentes disciplinas, de forma a permitir lidar com problemas cuja complexidade transcende o conhecimento disciplinar específico [5]. Baseia-se no argumento de que não basta uma lente disciplinar para compreender o mundo [7].

TABELA V INDICADORES E DESCRIÇÕES REFERENTES AO PRINCÍPIO DE DC INTEGRADO

DC deve ser um processo integrado	
I23	<b>Multidisciplinar</b> [5][7][15] Define um projeto curricular que requer a contribuição independente de diferentes disciplinas, com partilha de informação.
I24	<b>Interdisciplinar</b> [5][7][15] Define um projeto curricular que requer o estabelecimento de pontes disciplinares, preservando a identidade de cada disciplina participante.
I25	<b>Transdisciplinar</b> [5][7][15] Define um projeto curricular que requer o estabelecimento de uma síntese abrangente e partilhada de teorias, conceitos e métodos.

A literatura geralmente reconhece três formas de integração disciplinar: i) multidisciplinaridade, na qual especialistas de diferentes disciplinas trabalham independentemente em diferentes aspetos de um projeto, não ultrapassando os limites da suas próprias disciplinas; ii) interdisciplinaridade, na qual os colaboradores estabelecem conjuntamente pontes entre as suas disciplinas, preservando a identidade de cada uma; e iii) transdisciplinaridade, na qual a integração das disciplinas é tal

que se estabelece uma síntese abrangente e partilhada de teorias, conceitos e métodos [5][7][15]. Uma progressão no sentido da transdisciplinaridade é notoriamente valorizada pelos autores consultados.

*F. Princípio do desenvolvimento curricular por fases iterativas*

O princípio de DC com fases iterativas (ver Tab. 6) advoga uma progressão iterativa das fases, contrapondo-se à criticada abordagem rígida e sequencial das questões curriculares Tyleryanas. A literatura considera que o DC deve ser dinâmico, iterativo, prolongado, continuado, aberto e cíclico, sendo desenvolvido por um conjunto abrangente de participantes e influenciado por uma variedade de *stakeholders* [2][14].

TABELA VI INDICADORES E DESCRIÇÕES REFERENTES AO PRINCÍPIO DE DC POR FASES ITERATIVAS

DC deve ser um processo com fases iterativas	
I26	Retomar da fase de conceção durante a fase de implementação [8][14] Durante a implementação introduz alterações na planificação ou materiais curriculares.
I27	Interação entre a fase de implementação e a fase de avaliação [8][14] Durante a implementação recolhe informações: i) dos alunos e/ou do módulo curricular, ii) para avaliar a aprendizagem dos alunos e/ou o próprio módulo curricular.
I28	Interação entre a fase de avaliação e a fase de conceção [8][14] Manifesta ter dificuldades na definição da avaliação dos alunos e/ou do módulo curricular. Usa os resultados da aprendizagem dos alunos e/ou da avaliação do módulo curricular para introduzir melhorias no mesmo.

[14] consideram que no desenvolvimento do currículo iterativo deve ocorrer um ciclo de i) análise da coerência entre os currículos intencional, implementado e alcançado, da consistência entre os níveis macro, meso e micro, e do alinhamento com o desenvolvimento profissional do professor e com exames externos da aprendizagem do aluno; ii) desenho, que usa as diretrizes emergentes da análise numa abordagem de revisão e avaliação sistemáticas de produtos curriculares; e iii) avaliação para aumentar a qualidade dos protótipos curriculares. Estes autores consideram que “cada iteração ajuda a afinar finalidades, aprofundar descobertas contextuais e contribuir para os três resultados principais (e.g. princípios de desenho esboçados, produtos curriculares melhorados, oportunidades para desenvolvimento profissionais criadas)” [14, p.124].

No contexto educativo Português, [8] reconhecem no DC três fases: i) conceção, a qual inclui a análise da situação educativa específica sobre a qual se pretende atuar, a planificação e a justificação das decisões tomadas; ii) implementação flexível ou operacionalização<sup>1</sup>, que inclui o

<sup>1</sup> Na esteira de [8], distingue-se implementação, associada à aplicação do currículo respeitando determinações prévias, de operacionalização, que pressupõe uma adaptação do currículo às condições contextuais. [14] distinguem entre adaptação mútua, que pressupõe a realização de ajustamentos ao currículo por “curriculum developers” e aqueles que o usam em contexto de sala de aula, e implementação, que pressupõe a visão do currículo como a experiência educacional criada em conjunto por professores e alunos.



processo complexo de interação dinâmica entre professor e aluno, sendo o currículo adaptado à realidade educativa emergente e diferenciado para promover o sucesso educativo; e iii) avaliação e incidir sobre os resultados de aprendizagem (avaliação diagnóstica ou analítica, reguladora prognóstica, reguladora sumativa, reguladora formativa, certificativa) e/ou sobre o próprio processo, permitindo potencialmente a melhoria da qualidade do ensino.

#### G. Articulações entre os princípios de desenvolvimento curricular realçados

Diversas articulações entre os diferentes princípios de DC podem ser identificadas, conforme ilustra a Fig. 1. E.g., o princípio do DC descentralizado inter-relaciona-se com o da flexibilidade e diferenciação. Num extremo, um poder de decisão curricular centrado no professor ou instituição educativa possibilita uma elevada flexibilização e diferenciação curricular, contudo, pode conduzir a oportunidades de acesso a aprendizagens muito distintas no seio de uma mesma sociedade. No extremo oposto, um poder de decisão curricular centrado no poder educativo nacional conduz a um currículo prescrito, inflexível e que limita as oportunidades de adequar o currículo às necessidades dos alunos [1]. Num estado intermédio, a distribuição da responsabilidade permite uma flexibilidade, guiada por referentes nacionais, na construção do projeto curricular em cada situação educativa específica.

O princípio do DC descentralizado inter-relaciona-se ainda com o reflexivo, uma vez que um currículo cuja responsabilidade de decisão curricular se centra a nível nacional permite ao professor um baixo nível de reflexividade. E.g. nessa situação, o professor poderá manifestar apenas uma consciencialização da ação, descrevendo-a e interpretando-a [4] [9], contudo, não lhe será permitido fundamentar a ação na literatura ou experiência prévia, devido ao facto desta ser fundamentada nos normativos educativos centrais. Nesse caso, também não haverá grande espaço para reformular a ação [6][8][22].

Por outro lado, também se pode identificar uma articulação entre os princípios reflexivo e flexível e diferenciado, dado as competências reflexivas poderem ser úteis na adequação do projeto curricular definido às necessidades educativas dos alunos [7][8][10][24]. Da mesma forma, o princípio do DC reflexivo encontra-se em estreita articulação com o das fases iterativas, uma vez que as competências reflexivas dos docentes são centrais nesse processo cíclico, de avanços e retrocessos de análise e melhoria de um projeto educativo específico [8][14].

Também em articulação estão o princípio de DC integrado e contextualizado em situações problemas de natureza CTSA. A literatura recomenda um currículo integrado, que de alguma forma interliga diversas disciplinas [7], particularmente através de projetos baseados em questões problemáticas reais, bem como problemas ou experiências pessoais [15].



Figura 1. Síntese esquemática da articulação dos princípios de desenvolvimento curricular

### III. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo desenvolvido visou analisar a literatura com o intuito de sintetizar e apresentar um instrumento de validação empírica de princípios orientadores de DC de módulos curriculares na área da Educação em Ciência. Os autores destacam que não consideram que os princípios da literatura se esgotem nos seis a que aludem. Consideram ainda que o modesto contributo requer exploração, análise e crítica, de forma a validar as dimensões, indicadores e descritores enunciados e aperfeiçoar o instrumento analítico.

Relativamente à exploração do instrumento proposto e atendendo ao recomendado na literatura no que concerne à análise de conteúdo [3], uma das dificuldades que se prevê reside na inclusão das unidades de codificação apenas numa das categorias que refletem os princípios identificados, dado estes se articularem, como se explicitou anteriormente.

Por fim, destaca-se que a síntese da literatura poderá constituir base de trabalho para docentes que visem o seu desenvolvimento profissional na área do DC, em particular no que respeita às suas práticas de planificação.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o envolvimento dos professores que participaram no projeto IPEC. Os autores agradecem também o apoio da Fundação para a Ciência e Tecnologia, através do suporte financeiro dado ao Projeto IPEC (POCI/CED/58825/2004) e ao doutoramento da primeira autora (SFRH/BD/36177/2007).

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] J. Akker, "Curriculum perspectives: an introduction", in Curriculum landscape and trends, J. Akker, W. Kuiper, and U. Hameyer, Eds., Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 2003, pp.1-10
- [2] T.R. Anderson, and J.M. Rogan, "Bridging the educational research-teaching practice gap: Curriculum development, Part 1: Components of the curriculum and influences on the process of curriculum design", Biochemistry and Molecular Biology Education, vol. 39(1), 2011, pp. 68-76.
- [3] L. Bardin, Análise de conteúdo, Lisboa: Edições 70, 1991.
- [4] J. Bennett, F. Lubben, and S. Hogarth, "Bringing Science to Life: A Synthesis of the Research Evidence on the Effects of Context-Based and STS Approaches to Science Teaching", Science Education, vol. 91(3), 2007, pp. 347-370.

- [5] A. Collin, "Multidisciplinary, interdisciplinary, and transdisciplinary collaboration: implications for vocational psychology", *International J. for Educational and Vocational Guidance*, vol. 9(2), 2009, pp. 101–110.
- [6] M.G. Cruz, *Interações em comunidades de prática online e reflexividade docente: um estudo de caso envolvendo professores de ciências*, Unpublished Masters dissertation, Aveiro: Univ. Aveiro, 2010.
- [7] S.M. Drake, *Creating Standards-Based Integrated Curriculum: The Common Core State Standards Ed., 3rd ed.*, California: SAGE, 2012.
- [8] I. Gaspar, and M.C. Roldão, *Elementos de desenvolvimento curricular*, Lisboa: Universidade Aberta, 2007.
- [9] T. Ghaye, *Teaching and Learning through Reflective Practice: A Practical Guide for positive action*, 2nd ed., New York: Taylor & Francis, 2010.
- [10] M. Gould, "How flexible is the national curriculum?", *Primary & Middle Years Educator*, vol. 10(3), 2012, pp. 11-17.
- [11] R. Guest, "Will flexible learning raise student achievement?", *Education Economics*, vol. 13(3), 2005, pp. 287-297.
- [12] A.V. Kelly, *The curriculum: Theory and practice*, 6th ed., London: SAGE, 2009.
- [13] I. Martins, *O currículo das ciências físicas e naturais na perspetiva docente: saberes profissionais e possibilidades de ação*. Aveiro: Univ. Aveiro, 2012.
- [14] S. McKenney, N. Nieveen, and J. Akker, "Design research from the curriculum perspective", in *Educational design research*, J. Akker, K. Gravemeijer, S. McKenney, and N. Nieveen, Eds., London: Routledge, 2006, pp. 67-90.
- [15] V. Nargund-Joshi, and X. Liu, *Understanding Meanings of Interdisciplinary Science Inquiry in an Era of Next Generation Science Standards*. Paper presented at the National Association for Research in Science Teaching Annual Conference, Rio Grande, Puerto Rico, 2013.
- [16] J.A. Pacheco, *Estudos Curriculares: para a Compreensão Crítica da Educação*, Porto: Porto Editora, 2005.
- [17] J.A. Pacheco, "Curriculum Studies: What is The Field Today?", *Journal of the American Association for the Advancement of Curriculum Studies*, vol. 8, 2012.
- [18] E. Pedretti, and J. Nazir, "Currents in STSE Education: Mapping a Complex Field, 40 Years On". *Science Education*, vol. 95(4), 2011, pp. 601–626.
- [19] W. Pinar, *The Synoptic Text Today and Other Essays: Curriculum Development After the Reconceptualization*, New York: Peter Lang, 2006.
- [20] M. Priestley, "Whatever happened to curriculum theory? Critical realism and curriculum change", *Pedagogy, Culture & Society*, vol. 19(2), 2011, pp. 221-237.
- [21] M.C. Roldão, *Gestão curricular: Fundamentos e práticas*, Lisboa: Ministério da Educação - Departamento da Educação Básica, 1999.
- [22] D.A. Schön, *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. New York: Basic Books, 1983.
- [23] P. Slattery, *Curriculum Development in the Postmodern Era*, 2nd ed., New York: Taylor & Francis Group, LLC, 2006.
- [24] A.R. Trindade, H. Carmo, and J. Bidarra "Current Developments and Best Practice in Open and Distance Learning", *International Review of Research in Open and Distance Learning*, vol.1(1), 2000.

