Revista Brasileira de Educação em Geografia
www.revistaedugeo.com.br
ISSN 2236-3904

PROPOSTA DE ESTRUTURA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O PLANEJAMENTO DAS AULAS DE GEOGRAFIA

Júlio César Epifânio Machado
wagneralceudias@bol.com.br

Doutorando da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FEUSP). Professor de Geografia da Secretaria Municipal de São Paulo (SME-SP). Endereço: Av. da Universidade, 308. Laboratório 07. Butantã. CEP 05508-040. São Paulo/SP.

RESUMO

Neste artigo, trazemos algumas contribuições teóricas e metodológicas para a organização das aulas de Geografia que pretendem colaborar na Alfabetização Científica dos educandos. A pergunta que motivou a sua elaboração foi: Quais estratégias podem ser adotadas pelo professor para a produção de Sequências Didáticas que visam contribuir para a superação do senso comum dos alunos nas aulas de Geografia do Ensino Fundamental II? Demonstramos ao longo do texto que o planejamento de uma Sequência Didática com esta finalidade pode passar por quatro etapas, desde a fase da escolha do conceito principal que será abordado na aula através da elaboração de um Mapa Conceitual, até a finalização da composição do Material de Apoio ao Aluno, com destaque para a organização de uma Atividade Investigativa. Porém, antes de discutir essas etapas, apresentamos algumas considerações sobre o senso comum, a construção do conhecimento científico na escola e a questão do grau de liberdade intelectual dos estudantes. Entendemos que essas são questões centrais quando se pretende planejar aulas que visam o ensino dos conceitos geográficos, como é o caso da nossa proposta de estrutura de Sequência Didática.

PALAVRAS-CHAVE

Sequência Didática, Senso Comum, Mapa Conceitual, Atividade Investigativa.

PROPOSAL OF DIDACTIC SEQUENCE STRUCTURE FOR GEOGRAPHY CLASSES PLANNING

ABSTRACT

In this article, we bring some theoretical and methodological contributions for the organization of Geography classes that intend to collaborate on the Scientific Education of the students. The question that motivated this elaboration was: What strategies can be adopted by the teacher for the production of Didactic Sequences that aim to contribute for the overcoming of common sense of the students in the classes of Geography of Elementary School II? We show over the text that the planning of a Didactic Sequence with this purpose can pass for four steps, since the phase of choosing the main concept that will be approach in the class through the elaboration of a Conceptual Map, until the composition of the Student´s Support Material, with emphasis on the organization of a Investigative Activity. However, before discussing these four steps, we presented some considerations about common sense, the construction of a scientific knowledge in the school and the question about the degree of intellectual freedom of the students. Seeing that these are central questions when you intend to plan classes which aim the teaching of geographics concepts, as the case of our proposal of structure of Didactic Sequence.

KEYWORDS

Didactic Sequence, Common Sense, Conceptual Map, Investigative Activity.

Introdução

Em nosso cotidiano, a percepção sensorial do objeto é quase sempre suficiente para atender às nossas necessidades. Uma pessoa adulta não precisa de nenhum aparelho sofisticado para perceber que a chama de uma vela à sua frente é quente, e pode causar queimaduras indesejáveis em sua pele. Essa é uma típica experiência subjetiva, pois completa-se através da sensação e da percepção. Trata-se de um exemplo de percepção mediada diretamente pelos sentidos e pelas informações perceptivas elaboradas corriqueiramente em nosso dia a dia.[1]

Nota-se nesse exemplo que a percepção envolve, além das sensações, a memória e a intuição. Não adianta apenas notar que algo é quente para não se aproximar dele. É preciso já ter encostado nesse objeto, observado alguém encostar nele ou mesmo ter sido em algum momento alertado sobre os efeitos causados em uma pessoa ao se aproximar ou tocar o objeto ou outro semelhante para que sejam tomadas determinadas decisões.

[1] Informações perceptivas são aquelas usadas conscientemente na ausência do estímulo (MARINA, 2009, p. 42). No exemplo citado, não é preciso passar pela experiência da queimadura para evitar a aproximação com a chama. O estímulo ausente, nesse caso, pode ser tanto a imagem de uma pele queimada, como também a sensação de alguma dor, ou qualquer outra coisa imaginada pela pessoa, e que faz com que ela evite a aproximação, o contato, com a chama.

Levando-se em consideração o exemplo da vela, sua chama faria parte do que Popper (1975) denomina de mundo 1, e as percepções sensoriais ao que designa de mundo 2:

> - o mundo 1 seria o mundo físico, formado pelos objetos cuja existência independe de qualquer sujeito conhecedor;
> - o mundo 2 teria como conteúdo nossas percepções sensoriais dos objetos do mundo 1, nossas experiências conscientes relacionadas com tais objetos; (MACHADO, 2015, p. 36)

Toda experiência subjetiva, intuitiva do mundo 2, ligada à percepção da sensação, à recordação, origina um tipo específico de conhecimento, denominado de senso comum. Conceituar o senso comum é uma tarefa arriscada. Desse modo, preferimos listar algumas das suas qualidades. Para Popper (1975), o senso comum está relacionado com a crença na existência (e possibilidade) de uma percepção imediata da realidade. Nessa perspectiva, essencialmente empirista, o conhecimento é revelado pelos órgãos dos sentidos, ou seja, é derivado de uma experiência que tem como base os sentidos. O conhecimento do objeto é, portanto, "retirado" da sensação, o que propicia o surgimento de algumas imagens e atitudes ou reforça algumas delas, quais sejam: saber imediato; conhecimento direto; experiência sem intermediários; verdade certa; procura pela certeza; padrão de verdade derivado da crença nas experiências observacionais diretas; absorção passiva dos dados para serem digeridas intelectualmente (nesse caso, a fonte de algum erro estaria na má digestão intelectual, logo o erro localiza-se na mente), etc. Mas, segundo Popper (1975), todas essas imagens são aparentes e as atitudes delas decorrentes compõem a equivocada Teoria do Senso Comum do Conhecimento. Isso porque em nossa vida "Tudo é decifração ou interpretação. […] **o direto e o imediato aparentes são apenas resultados do adestramento**, como o tocar piano ou o dirigir o automóvel" (POPPER, 1975, p. 45; grifo nosso).

Deste modo, para elaborar uma Sequência Didática (SD) que visa à superação das crenças do senso comum dos alunos devemos considerar uma série de fatores que possibilitam a construção do conhecimento científico na escola. Segundo Carvalho (2011), para alcançar esse objetivo deve-se propor aos alunos um problema realmente significativo a fim de que eles construam o conhecimento e as questões que possibilitem a tomada de consciência das suas ações na resolução do problema. Além disso, devemos elaborar tarefas que possibilitem a eles:

- Passar da ação manipulativa para a ação intelectual para a construção de novas hipóteses (e vice-versa);

- Fazer o emprego de uma nova palavra em seu vocabulário para se referir ao problema, para se comunicar em relação às causas e possibilidades de ocorrência do problema (o que assinala o início da conceitualização);
- O desenvolvimento dos Indicadores de Alfabetização Científica (SASSERON, 2010), tais como classificação de informações, teste de hipóteses, raciocínio lógico e proporcional, justificativa e explicação;
- Passar da linguagem comum, utilizada no dia a dia, para a linguagem científica.

Para a construção do conhecimento científico na escola ainda precisamos propiciar aos alunos momentos de interação com os seus colegas de sala (trabalhos em grupo, por exemplo) e de autonomia na realização das tarefas, levando-os a participar ativamente na elaboração de significados. Além disso, criar um ambiente encorajador em sala, onde o estudante não fique com receio de se expor, também se faz necessário quando a aula tem como objetivo o ensino dos conceitos geográficos, além de promover a realização de reflexões a partir do conhecimento que o aluno traz para a escola, entendendo esses saberes como hipóteses para serem testadas.

A elaboração de uma SD também não pode desconsiderar a questão da liberdade intelectual dos alunos. Segundo Carvalho (2012), quanto maior o grau de liberdade, maior será a probabilidade de construção do conhecimento científico pelos estudantes. A autora propõe uma escala de liberdade que varia de 1 a 4, e que contempla quatro itens, conforme podemos conferir na matriz abaixo:

Item	Grau 1 de liberdade	Grau 2 de liberdade	Grau 3 de liberdade	Grau 4 de liberdade
Entendimento do enunciado	Professor	Professor	Professor	Aluno
Discussão do problema	Professor	Aluno	Aluno	Aluno
Resolução	Aluno	Aluno	Aluno	Aluno
Análise dos resultados	Professor	Professor	Aluno	Aluno

Quadro 1: Graus de liberdade intelectual professor-alunos em uma aula de exercícios
Fonte: Carvalho (2012, p. 37)

Quando apenas a resolução do problema depende dos alunos, a aula encontra-se no grau de liberdade 1. Por outro lado, quando tanto a resolução do problema quanto o entendimento dos enunciados, a discussão do problema e a análise dos resultados estão a cargo dos estudantes, a aula apresenta o grau de liberdade 4. É nesse ambiente, de

maior grau de liberdade, que os alunos encontram as melhores condições para a construção do conhecimento científico, logo para a superação das crenças do senso comum. Mas como elaborar Sequências Didáticas que possam proporcionar aos alunos a superação das crenças do senso comum, em um ambiente encorajador, por exemplo, e de alto grau de liberdade intelectual? É esta pergunta que iremos procurar responder a seguir.

Etapas de Elaboração da SD

Primeira etapa de elaboração da SD

- Seleção do conceito e do problema

Antes de iniciar a elaboração da SD, devemos selecionar o conceito que será destacado no âmbito de um determinado tema do currículo escolar. Um tema está vinculado, necessariamente, a uma rede de conceitos. A escolha do conceito pode ser realizada através da elaboração de um mapa conceitual (MC).

A seguir, apresentamos quais são as principais características de um MC:

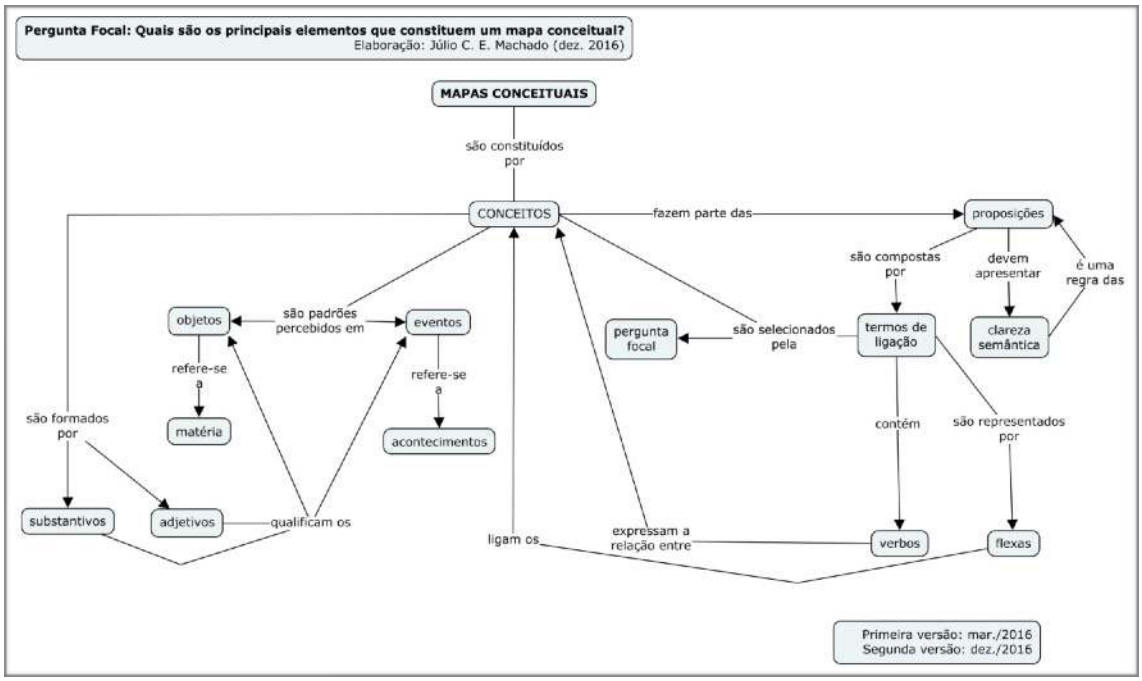

Figura 1: Principais elementos constituintes de um mapa conceitual
Elaboração do autor (dez./ 2016)
Fonte: Novak (2010); Aguiar, Correia (2013)

O processo de elaboração de um MC pode auxiliar o próprio professor a construir uma visão panorâmica do tema a ser trabalhado nas aulas, pois possibilita a realização de uma diferenciação conceitual progressiva[2] e, com isso, a definição do conceito principal que será ensinado. Assim, diminui-se o risco de planejar aulas que tratam de "tudo e nada ao mesmo tempo", uma sensação muitas vezes comum em sala de aula, tanto da parte dos alunos quanto dos professores.

Após essa definição do conceito principal, devemos selecionar o problema específico que será trabalhado na SD. Para isso sugerimos a adoção de duas estratégias: optar por um problema que esteja relacionado com o conceito principal e, ao mesmo tempo, com o lugar de vivência comum a todos os estudantes, geralmente, a escola onde estudam. Ao relacionar o conceito com um problema a ele pertinente, o professor estará conferindo uma lógica à narrativa das aulas e, ao considerar o lugar de vivência dos alunos como foco inicial de investigação, potencializando a probabilidade do engajamento dos estudantes para a realização do que será proposto nas tarefas que compõe a SD.

- O conhecimento cotidiano e o levantamento dos conhecimentos prévios

Feita a seleção do problema, podemos pesquisar um texto jornalístico ou literário que aborde o problema por meio da linguagem cotidiana.[3] O texto deverá retratar as causas do problema, os motivos que fazem com que determinado fenômeno ocorra na escala local (bairro ou município), regional (região administrativa ou metropolitana), do território nacional (país) e/ou global (continente), com base na linguagem cotidiana. Cabe salientar que fotografias, ilustrações e outros tipos de imagens vinculadas ao problema podem contribuir para a apresentação do assunto abordado no texto e, consequentemente, na própria SD.

Nesse momento, já é possível dar início à elaboração das primeiras tarefas da SD que possibilitem aos alunos se expressarem sobre o problema em pauta. Sugere-se a elaboração de perguntas de localização e interpretação de informações contidas no

[2] Esta diferenciação envolve a definição dos conceitos mais gerais (inclusivos) que ficam localizados no topo do mapa; dos conceitos intermediários; e dos conceitos específicos (menos inclusivos), que ocupam a base do mapa. Também requer o estabelecimento das relações existentes entre estes conceitos através das setas e dos termos de ligação (MOREIRA; MASINI, 2006, p. 33).

[3]Sem ter a pretensão de esgotar o assunto, podemos afirmar que a linguagem cotidiana é caracterizada principalmente por verbos que expressam ação. Já na linguagem científica temos o emprego de verbos que expressam relações (BIZZO, 2014). Segundo Carvalho (2011, p. 260): "Para fazer ciência, para falar ciência, para ler e escrever ciência é necessário combinar de muitas maneiras o discurso verbal, as expressões matemáticas, as representações gráficas. Essas habilidades e competências devem ser desenvolvidas [...] desde os primeiros anos do ensino fundamental. É preciso saber como levar os alunos da linguagem comum, utilizada no dia a dia da sala de aula, à linguagem científica. É necessário que eles aprendam a argumentar desde cedo se utilizando do raciocínio e das ferramentas científicas."

texto, assim como que questionem os estudantes se eles concordam com as opiniões nele presentes, sempre solicitando que justifiquem as suas respostas.

Nesta etapa de elaboração da SD também podemos elaborar perguntas que permitam aos alunos expressar suas opiniões sobre o problema antes mesmo da leitura do texto. Esses questionamentos têm como propósito o levantamento de algumas hipóteses iniciais e espontâneas sobre as *causas* do problema, algo que poderá destacar as opiniões dos alunos baseadas na percepção mediada pelos sentidos sobre o assunto em pauta. Também é importante a elaboração de perguntas que questionem os alunos sobre a *ocorrência* do problema na escola onde estudam e arredores, novamente com o intuito de destacar as suas possíveis opiniões sobre a questão que está sendo abordada.

Origem do problema e suscetibilidade de uma determinada área a este evento: esses podem ser os dois focos prioritários de análise de uma SD que visa à superação das crenças do senso comum dos alunos.

A primeira etapa é o estabelecimento de uma via de mão dupla: inserção do aluno no problema proposto para o estudo e aproximação do professor do raciocínio dos estudantes diante do problema.

Segunda etapa de elaboração da SD:

- Planejamento da investigação

Para dar início ao planejamento das tarefas que compõem a investigação propriamente dita devemos elaborar uma pergunta relacionada com o problema em pauta. É essa pergunta que irá nortear todo o trabalho de desenvolvimento das tarefas desta etapa pelo professor e que, futuramente, deverá ser respondida pelos alunos durante a realização da investigação. Além disso, com o intuito de promover um debate comum entre todos os estudantes da classe e, conforme já comentamos, de promover o engajamento dos alunos para a realização das tarefas, sugerimos que a investigação tenha como foco o lugar de vivência comum a todos eles, como a escola onde estudam por exemplo. Para a elaboração das tarefas que compõe a investigação ainda devemos:

(i) Selecionar a técnica que possibilita investigar o problema;

(ii) Escolher as variáveis e atributos relacionados ao problema com base na literatura especializa sobre o assunto, em especial capítulos de livro e artigos científicos;

(iii) Organizar os instrumentos de pesquisa tendo em vista as técnicas, as variáveis e os atributos selecionados;

(iv) Caso necessário, elaborar as perguntas para leitura dos instrumentos de pesquisa antes da realização da investigação pelos alunos (com o intuito de possibilitar a eles conhecer o modo como esses instrumentos estão organizados);

(v) Elaborar questões para os alunos opinarem sobre a ocorrência do problema no lugar onde estudam antes da investigação (para destacar novamente suas opiniões realistas sobre o assunto em pauta);

(vi) Relacionar os instrumentos de pesquisa com os procedimentos de pesquisa que permitem colocar em prática a investigação.

Nota-se até aqui que o trabalho de seleção do problema e do modo como o problema será investigado pelo aluno é do professor. Cabe a ele decidir quais técnicas serão empregadas na atividade investigativa, assim como adaptar essas técnicas para que possam constituir os instrumentos de pesquisa. É com base nos instrumentos de pesquisa e nos procedimentos de pesquisa que os alunos realizarão a investigação do problema.

O instrumento de pesquisa deve servir para o aluno dialogar e questionar o mundo. Com base em Demo (1991, p. 88), afirmamos que o instrumento de pesquisa pode despertar o ator político nos estudantes, ou seja, alguém capaz de criar e propor soluções, colocando-os em situações de aprendizagem que ultrapassam a mero despertar da curiosidade ou o assombro. É por esse motivo que o instrumento de pesquisa assume papel central na investigação, e o seu processo de organização pelo professor deve ser realizado com muita cautela.

Em síntese, portanto, a elaboração de uma SD que visa possibilitar aos alunos a superação das crenças do senso comum sobre um determinado problema pressupõe definir:

1 – O tema;

2 – O conceito que será destacado do tema;

3 – Algum problema relacionado ao conceito;

4 – A pergunta que norteia a elaboração da SD.

A organização de uma SD também requer considerar ou organizar:

5 – Como a linguagem cotidiana se refere ao problema;

6 – As possíveis escalas de análise do problema;

7 – As variáveis e os atributos que podem ser relacionados ao problema;

6 – Os instrumentos de pesquisa que possibilitam investigar o problema; e

7 – Os procedimentos de pesquisa que permitem investigar o problema.

Adotando-se essa estratégia, a expectativa é que seja elaborada uma SD que possibilite aos alunos a construção do conceito principal pela via da investigação de um problema, e não através da mera apresentação da definição formal do conceito. Essa é uma inversão de perspectiva a respeito do planejamento do ensino que pode deslocar o professor dos itinerários que conduzem para a organização de aulas tradicionais, tal como discutido por Zabala (1998), dentre outros autores.

Terceira etapa de elaboração da SD

- Reflexões discentes e docentes posteriores a investigação

Para finalizar a SD, podemos planejar tarefas que possibilitem aos alunos notar uma possível incoerência entre os seus conhecimentos prévios, revelados antes da atividade investigativa, com os conhecimentos que foram paulatinamente construídos durante a investigação do problema, colocando-os diante de dilemas.Uma vez verificadas nas respostas dos alunos divergências entre suas primeiras opiniões com aquelas formuladas após a investigação, estamos diante dos indícios da superação das crenças do senso comum.Em termos práticos, uma tarefa que pode ser proposta aos alunos neste momento é solicitar a eles a construção de perguntas. Afinal, conforme afirma Bachelard (2008, p. 21), "(...) o homem movido pelo espírito científico deseja saber, mas para, imediatamente, melhor questionar". Respostas e questões nas quais os alunos utilizam as variáveis e atributos considerados na investigação para estruturar as suas frases e períodos são indícios de superação das crenças senso comum, o que caracteriza a aprendizagem.

Na perspectiva do ensino de Geografia, o Ensino Fundamental (e o Médio, se possível for) não deveria ser marcado como uma etapa da formação da pessoa onde se descobrem apenas respostas, mas sim onde se formulam perguntas e problemas que remetem para a própria vida, seja em sua dimensão cultural, econômica, política ou ambiental, e na escala local ou global. Estudar, enfim, para melhor questionar o mundo.

Quarta etapa de elaboração da SD

- Elaboração do Material de Apoio ao Aluno

Para a aplicação de uma SD podemos elaborar o Material de Apoio ao Aluno ou Apostila, com o intuito de contribuir para a máxima liberdade intelectual dos estudantes. Esse material é formado, basicamente, por textos, enunciados de questões e espaços para os alunos registrarem as suas respostas. Deve conter informações que expressem, da melhor maneira possível, o objetivo das tarefas, como realizá-las, o tempo previsto, a

relação de uma tarefa com a outra, dentre outros detalhes. Isso significa a elaboração de textos claros, muito bem construídos e, quando necessário, devidamente associados a imagens e esquemas, o que diminui a necessidade de intervenção do professor na aula para esclarecer as dúvidas dos alunos em relação, principalmente, a como fazer as tarefas, agilizando o trabalho de todos.

Cabe salientar que a elaboração do Material de Apoio ao Aluno é o momento no qual o professor finaliza a estruturação e apresentação da SD, definindo as figuras que serão apresentadas no material, a redação dos enunciados e as orientações complementares, dentre outros detalhes.

Estrutura da proposta de elaboração da SD

Na sequência, temos um esquema que procura apresentar uma visão panorâmica da proposta discutida anteriormente. Com isso esperamos deixar mais evidente o caminho que pode ser trilhado para a elaboração de uma SD que tem como propósito provocar a superação das crenças do senso comum dos alunos nas aulas de Geografia.

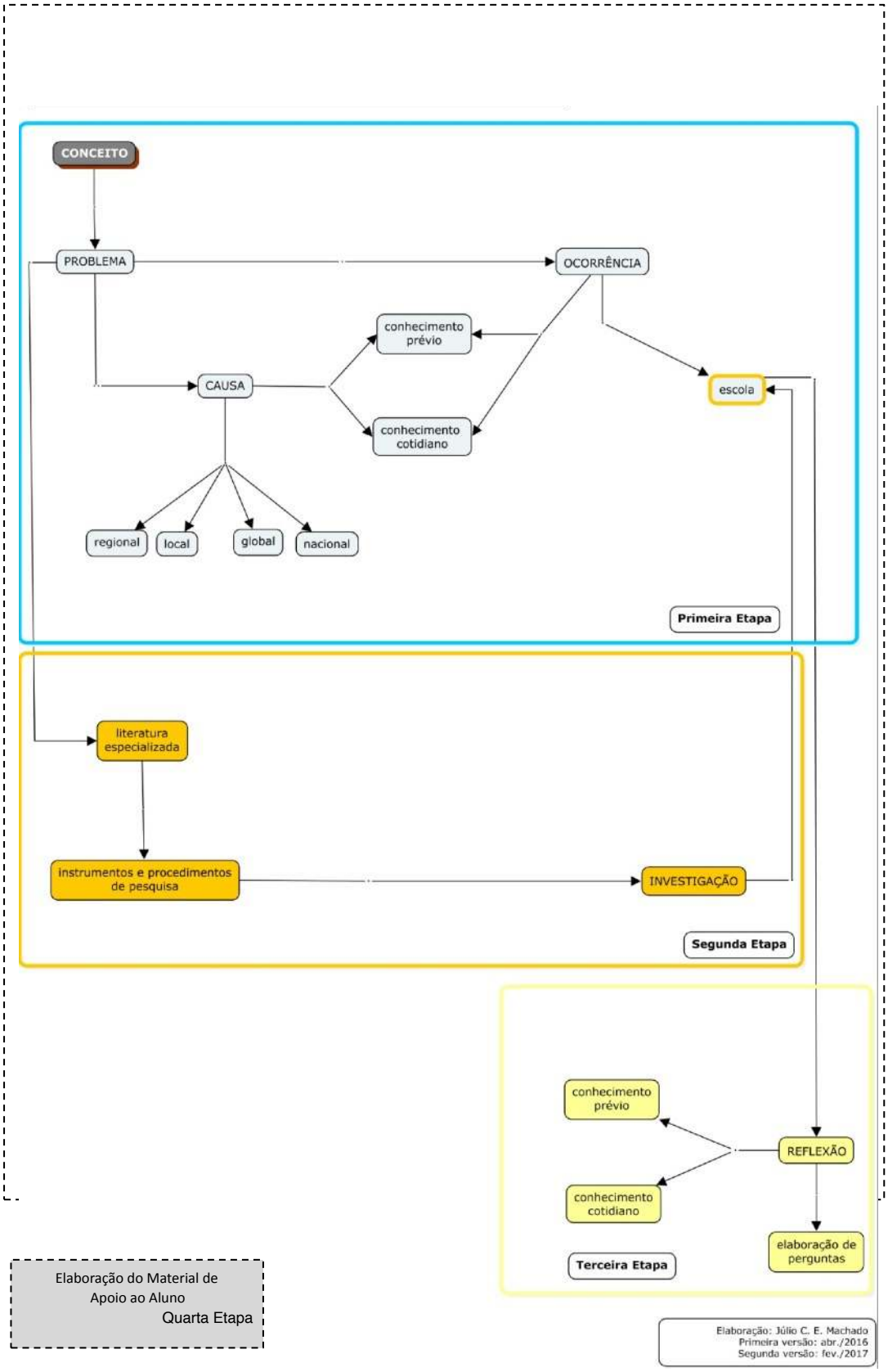

Figura2: Etapas de Elaboração de uma Sequência Didática
Referência: Machado (2013, 2014, 2017)

Considerações finais

A elaboração de uma SD que visa à superação das crenças do senso comum apresenta uma série de desafios colocados ao professor. Em um primeiro momento, é necessário organizar tarefas que possibilitem o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes, relacionar o problema abordado na SD com o lugar de vivência dos alunos, assim como possibilitar a inserção do estudante no conhecimento cotidiano referente ao assunto em diferentes escalas de análise.

A elaboração das tarefas relativas à investigação é um desafio por si só, sendo que todos os instrumentos a serem adotados precisam ser pertinentes para a solução do problema pelo aluno e devidamente ajustados com os procedimentos de pesquisa. Tarefas que possibilitem revisar ou reavaliar o conhecimento cotidiano e os conhecimentos prévios a partir do que foi aprendido na investigação nos parecem fundamentais para o aluno perceber que existem outras possibilidades de análise de um determinado problema, para além dos seus conhecimentos prévios, ao mesmo tempo que evidenciam, para o professor, a possível superação das crenças do senso comum dos seus alunos. Por fim, destacamos a necessidade de elaboração de um Material de Apoio ao Aluno com enunciados claros, objetivos, de modo a requerer mínima ou nenhuma interferência do professor durante a realização das tarefas, proporcionando aos estudantes a máxima liberdade intelectual necessária para a construção dos conceitos científicos.

Cabe destacar que a elaboração de uma SD exige tomar uma série de decisões baseadas em uma quantidade significativa de fatores. O que apresentamos aqui está longe de ser um roteiro completo e passível de aplicação a toda e qualquer situação de ensino. As orientações podem e devem ser revistas, adaptadas e complementadas pelo professor, tendo em vista, por exemplo, a organização curricular da instituição onde atua e as necessidades de aprendizagem dos seus alunos.

Referências Bibliográficas

AGUIAR, J. G.; CORREIA, P. R. M. Como fazer bons mapas conceituais? Estabelecendo parâmetros de referências e propondo atividades de treinamento. In: **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências,** vol. 13, n. 2, 2013. p. 141-157.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico:** contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 2008.

BIZZO, N. **Discurso quotidiano, discurso científico e procedimento experimental:** aportes históricos e didáticos. Curso de Licenciatura em Ciências – USP/Univesp. Produção: Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada (CEPA) do Instituo de Física da Universidade de São Paulo (USP). 2014, p. 36-59.

CARVALHO, A. M. P. Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas (SEI). In: LONGHINI. M.D. (org.) **O Uno e o Diverso na Educação.** Uberlândia/MG: EDUFU, 2011. p. 253-266.

CARVALHO, A. M. P. **Os Estágios nos Cursos de Licenciatura.** São Paulo: Cengage Learning, 2012.

DEMO, P. **Pesquisa: princípio Científico e Educativo.** São Paulo: Ed. Cortez, 1991.

MACHADO, J. C. E. **A sequência didática como estratégia para aprendizagem dos processos físicos nas aulas de geografia do ciclo II do ensino fundamental.** Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

MACHADO, J. C. E. . A sequência didática no ensino de geografia física na educação básica: proposta de encaminhamentos para o planejamento das aulas. In: CASTELLAR, S. M. V. (Org.) **Geografia Escolar:** contextualizando a sala de aula. Curitiba: CRV, 2014, p. 175-203.

MACHADO, J. C. E. O ensino por investigação nas aulas de Geografia Física: superando obstáculos para a construção de significados. In: **Revista Brasileira de Educação em Geografia, Campinas**, v. 7, n. 13, p. 471-493, jan./jun. 2017.

MACHADO, N. J. **O conhecimento como um valor:** ensaios sobre economia, ética e educação. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.

MARINA, J. A. **Teoria da inteligência criadora.** Rio de Janeiro: Guarda-Chuva, 2009.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa:**a teoria de David Ausubel. São Paulo: Centauro, 2006.

NOVAK, J. D. **Learning, creating, and using knowledge:** concept maps as facilitative tools in schools and corporations.Mahwah, NJ: Lawrence, 2010.

POPPER, K. **Conhecimento objetivo.** São Paulo: EDUSP, 1975.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica e documentos oficiais brasileiros: um diálogo na estruturação do ensino da Física. In: CARVALHO, A. M. P. et al. **Ensino de Física.** São Paulo: Cengage Learning, 2010. p. 1-27.

ZABALA, A. **A prática educativa:** como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Recebido em 07 de junho de 2018.

Aceito para publicação em 07 de maio de 2019.