

Planejamento de Unidades Didáticas Multiestratégicas:

Tarefa 2

Prof. Amadeu Moura Bego – Instrumentação para o Ensino de Química

Como apresentado no texto anterior, o planejamento de uma UDM é feito mediante a realização de 7 tarefas interconectadas e retroalimentadoras (Figura 1). Vale sempre lembrar que essas tarefas não devem ser encaradas como uma receita linear a ser seguida mecanicamente pelo professor, mas como um processo analítico que prevê várias conexões entre as tarefas e a necessidade de visitar tarefas precedentes ao longo de todo o planejamento da UDM.

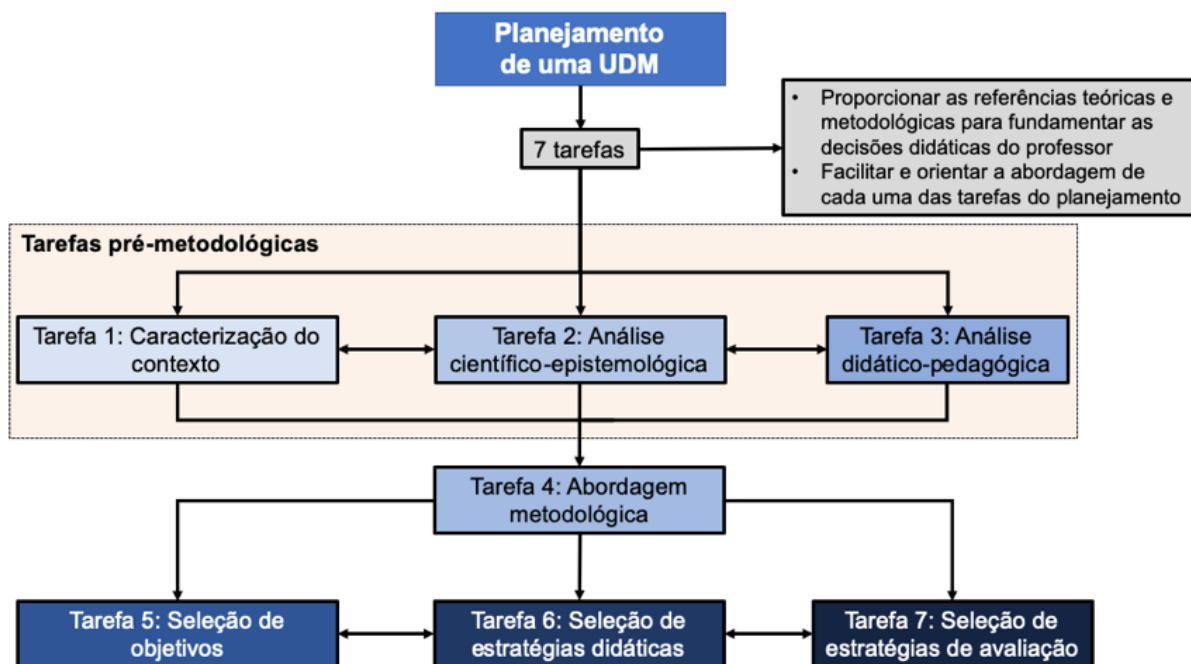


Figura 1. Sistematização do planejamento de uma Unidade Didática Multiestratégica.

Fonte: Bego (2016) e Bego, Ferrarini e Moralles (2021).

A **Análise Científico-Epistemológica**, Tarefa 2, destaca o conteúdo científico que será trabalhado ao longo da UDM e diversas de suas características. O Quadro 1 apresenta a matriz utilizada para o planejamento de cada item dessa tarefa.

Quadro 1. Matriz da segunda seção da UDM: Análise Científico-Epistemológica.

ANÁLISE CIENTÍFICO-EPISTEMOLÓGICA	
Conteúdo programático da UDM	
Pré-requisitos para UDM	
Orientações curriculares oficiais sobre o tema	
Conteúdos conceituais -Identificação dos fatos de interesse (nível fenomenológico) -Interpretação dos fatos de interesse (nível teórico e simbólico)	
Desenvolvimento histórico do conceito principal da UDM (perfil conceitual)	
Esquema conceitual científico sobre os conteúdos da UDM (mapa conceitual)	
Referências	

Fonte: Bego (2016) e Bego, Ferrarini e Moralles (2021).

a) Conteúdo programático da UDM, pré-requisitos e Orientações Curriculares Oficiais

Em relação ao campo “Conteúdo programático da UDM”, este item visa que os professores realizem a integração de seu planejamento de ensino ao planejamento curricular definido pela instituição escolar, ou pela tradição. Muitas vezes há um currículo estipulado pelo estado ou município e, em geral, fixado no Projeto Político-Pedagógico da escola que os professores precisam levar em consideração em seu planejamento.

Na área destinada aos “Pré-requisitos para UDM” cabem as considerações a respeito das premissas indispensáveis ao desenvolvimento satisfatório das

atividades a serem propostas. Esse exercício visa que o professor, sobretudo em formação inicial, estabeleça obrigatoriamente uma relação entre os conteúdos que irá trabalhar e o planejamento curricular para determinado semestre ou ano, a fim de que seu planejamento de ensino se integre a um nível mais abrangente de planejamento, como o planejamento disciplinar. Além disso, esse item da Tarefa 2 auxilia o professor em relação ao grau de complexidade que o novo conteúdo deve ser trabalhado na UDM.

O campo “Orientações curriculares oficiais sobre o tema” corresponde ao conjunto de reflexões capazes de fomentar a prática docente. A autonomia de planejamento docente não pode ser confundida com independência e soberania, ou seja, o trabalho do professor é desenvolvido em uma instituição pertencente a uma Rede de Ensino. Logo, faz-se necessário que o professor oriente seu planejamento de ensino no planejamento educacional mais amplo.

Vale ressaltar, porém, que esses documentos oficiais, sob a perspectiva da racionalidade crítica, devem ser pensados como fontes de inspiração importantes para o professor que fornecem orientações e diretrizes, e não como o próprio planejamento de ensino. Tais informações são de acesso público e podem ser obtidas junto às Secretarias Estaduais ou Municipais de Educação e da Secretaria de Educação Básica, por meio dos documentos oficiais que discorrem acerca de orientações curriculares. São exemplos desses tipos de documento: a Base Nacional Comum Curricular-BNCC (MEC, 2018); os Parâmetros Curriculares Nacionais- PCN (MEC, 1998); os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio-PCNEM (MEC, 2000); no contexto do estado de São Paulo há o Currículo Paulista (SEDUC-SP, 2020); em Minas Gerais, por sua vez, há o Currículo Referência de Minas Gerais (SEE-MG, 2020); entre outros.

b) Conteúdos conceituais

O campo “Conteúdos conceituais” está relacionado aos conceitos científicos a serem ensinados aos estudantes ao longo da UDM. Todavia, no modelo da UDM, a seleção do conteúdo não deve ser feita de forma acrítica e se configurar meramente como a listagem copiada de sumários de livros didáticos.

Um ponto importante que o professor não pode deixar de lado nessa escolha são as especificidades do próprio conhecimento químico. Mortimer, Machado e Romanelli (2000) sugerem que os interesses da química se focam nas

propriedades, composição e transformações da matéria segundo o triângulo da Figura 2.

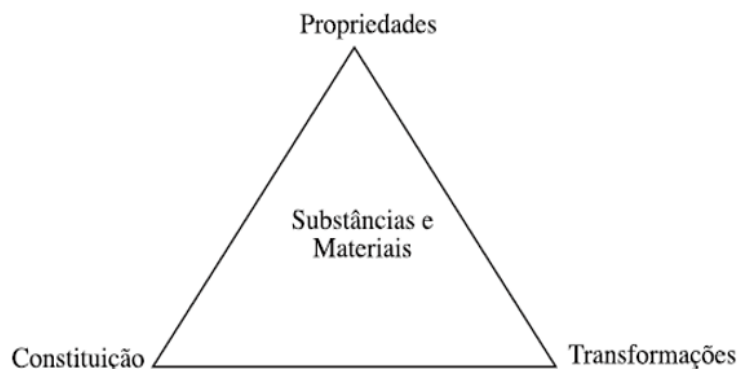


Figura 2. Focos de interesse da Química.

Fonte: Mortimer, Machado e Romanelli (2000, p. 276).

A Figura 2 tem como intuito evidenciar que os focos de interesses da Química, presentes nos vértices do triângulo, inter-relacionam-se tendo as substâncias e os materiais como ponto central de encontro. O estudo das substâncias e dos materiais podem ser apoiados nas suas propriedades, como solubilidade, densidade, pontos de fusão e ebulição, entre outros. Além disso, é a partir desses dados empíricos, observados pelos sentidos ou medidos por aparato instrumental-tecnológico, que se formulam leis e teorias que procuram relacionar propriedades e composição íntima dos materiais e substâncias. Por fim, são os conhecimentos elaborados no estudo das propriedades e composição das substâncias e dos materiais que oferecem subsídios suficientes para analisar, explicar, planejar a utilização racional das transformações da matéria (MORTIMER; MACHADO; ROMANELLI, 2000).

Fazer as inter-relações explicitadas pelo triângulo da Figura 2 não é um processo trivial ou automático, é um movimento que impõe a necessidade de se pensar o conhecimento químico por meio de três aspectos distintos: o *fenomenológico*, o *teórico* e o *representacional* (Figura 3).

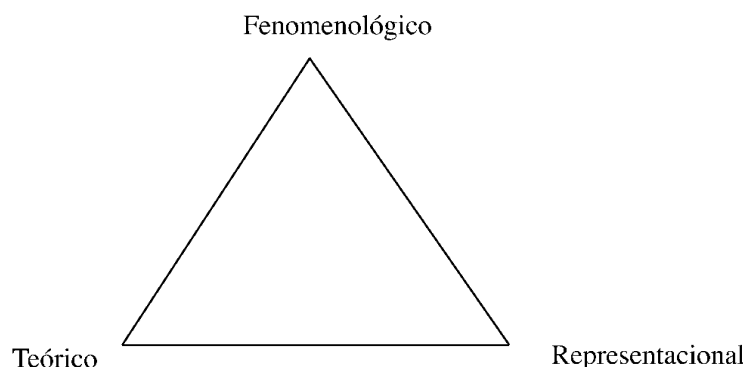


Figura 3. Três aspectos do conhecimento químico.

Fonte: Mortimer, Machado e Romanelli (2000, p. 276).

O aspecto fenomenológico é relacionado à dimensão macroscópica do fenômeno químico de interesse, como, por exemplo, as observações e medições experimentais. O aspecto teórico refere-se às explicações de natureza atômico-molecular, essencialmente abstratas e baseadas em modelos, como, por exemplo, na forma da ciência explicar fenômenos utilizando a noção de moléculas, íons etc. Já o aspecto representacional está associado às representações por meio de linguagem científica e dos usos de equações, fórmulas, gráficos e símbolos.

Nesse item da seção “Análise científico-epistemológica”, o professor é instado a estabelecer a relação entre os três aspectos dos conteúdos químicos que irá trabalhar com os estudantes a fim de evitar, justamente, que o ensino se reduza à mera transmissão de algoritmos e regras sem relação com os fenômenos que visam explicar. Ou seja, essa relação visa que o ensino de qualquer conteúdo químico não se reduza à memorização de fórmulas e símbolos sem sentido ou à descrição de fenômenos sem fundamentação teórica. A ideia deste item é fazer com que o professor de química aprofunde seu conhecimento de modo que consiga tanto estabelecer como explicitar essa relação fundamental entre os 3 aspectos do conhecimento químico que pretende trabalhar ao longo da UDM.

c) Desenvolvimento histórico do conceito principal da UDM

Finalizado o item referente aos três aspectos do conhecimento químico, passa-se à pesquisa e ao estudo da história de desenvolvimento do conceito principal da UDM. Esse item visa que o professor não domine apenas os

conteúdos da química e suas relações internas, mas compreenda como eles foram sendo trabalhados ao longo da história do desenvolvimento científico. Para ter um adequado conhecimento dos conceitos químicos, o professor precisa entender como eles são produzidos pela comunidade científica e como funciona o seu processo de validação. Trata-se de conhecer alguns dos principais problemas que originaram a construção dos conhecimentos químicos a serem ensinados e como eles se consolidaram historicamente, para evitar visões estáticas, apromáticas, ahistóricas e dogmáticas sobre a natureza da ciência química e o trabalho dos químicos e cientistas.

Para auxiliar e facilitar a execução desse item, o professor pode recorrer aos resultados de uma abordagem bastante poderosa, que a área de Ensino de Ciências vem desenvolvendo nos últimos anos, denominada Perfil Conceitual.

A teoria dos perfis conceituais foi introduzida na literatura de pesquisa em educação em ciências por Eduardo Mortimer há mais de vinte anos (MORTIMER, 1995; 1996). Perfis conceituais podem ser entendidos como modelos da diversidade de modos de pensar disponíveis para indivíduos de um determinado contexto sociocultural para uso em diferentes domínios de sua experiência. Cada um desses diferentes modos de pensar corresponde a uma "zona" no perfil conceitual de um conceito. Cada uma das zonas oferece uma forma de compreender um conceito que é diferente de outras zonas e corresponde a diferentes meios de mediação, teorias e linguagens que representam o mundo à sua maneira.

Portanto, de forma geral, considerando-se que um mesmo conceito pode apresentar diferentes significados baseados em doutrinas filosóficas e momentos históricos distintos, um Perfil Conceitual permite traçar uma linha evolutiva de um conceito científico em relação à história da ciência. Pensar nesse processo pode contribuir para, de um lado, apresentar um conceito particular como parte de um processo de construção humana que varia ao lado da história do conhecimento e, de outro lado, para se avaliar o alcance de cada conceito, assim como suas limitações face ao desenvolvimento da química.

Uma vez que esse processo, ao longo de sua história, atribuiu mais de um significado para um dado conceito, faz-se necessário organizá-los de forma

que, antes de ensinar aos alunos, os professores tenham contato com uma forma organizada da polissemia, tendo consciência de qual contexto uma determinada definição para um conceito faz parte e quais eventos ela é capaz de explicar. Essa abordagem possibilita a discussão sobre uma visão de ciência que está em constante desenvolvimento e que o aluno reconheça o valor de cada visão segundo seu contexto e sua base filosófica.

d) Esquema conceitual científico sobre os conteúdos da UDM

Por fim, relativo ao campo destinado ao “Esquema conceitual científico sobre os conteúdos da UDM”, tem-se como finalidade a estruturação dos conceitos científicos a serem discutidos na UDM de forma concreta. Esse é um item importantíssimo da segunda tarefa de planejamento da UDM em relação à superação de dois problemas das práticas tradicionais de planejamento.

O primeiro se refere ao planejamento “aula a aula” pontual e isolado, no qual o professor não estabelece relações explícitas, intencionais e coerentes entre todos os conceitos químicos a serem desenvolvidos em uma unidade. O segundo aspecto diz respeito à intenção de que os alunos não aprendam os conceitos isolados, mas sim, os conceitos e suas inter-relações, isto é, aprendam um esquema teórico-conceitual coerente sobre determinado tópico da química que os permita explicar quimicamente fatos e/ou fenômenos de interesse.

Assim, depois de selecionados os conteúdos científicos a serem abordados na UDM e estudados seus aspectos históricos, o professor é levado a explicitar os principais conceitos e suas relações mais relevantes para seu adequado entendimento. A produção desse esquema conceitual também permite a estruturação dos próprios conteúdos e uma visão holística do todo a ser trabalhado na UDM, bem como permite prever sua amplitude e possível duração.

Ainda que existam diferentes técnicas para representar esquemas conceituais (mapas mentais, diagramas de fluxo, redes de conceitos, dentre outras), uma ferramenta muito útil para isso, tradicionalmente desenvolvida e utilizada na área de Ensino de Ciências, são os Mapas Conceituais.

Para Moreira (2006, p. 10), pode-se definir mapas conceituais como: “diagramas bidimensionais que procuram mostrar relações hierárquicas entre

conceitos de um corpo de conhecimentos e que derivam sua existência da própria estrutura conceitual desse corpo de conhecimento”.

Não existem regras fixas para a produção de um mapa conceitual, porém geralmente são utilizadas figuras geométricas interligadas por linhas ou setas. Essa interligação significa que os conceitos apresentam relações entre si. As relações podem ser explicitadas por uma ou duas palavras escritas sobre as linhas ou setas. Importante salientar que o formato de figuras, linhas e setas não apresentam um significado *a priori*, no entanto pode ser estabelecido de forma contextual pelo autor do mapa (MOREIRA, 2012).

Um modelo simplificado para fazer um mapa conceitual, embora não represente todas as diferentes possibilidades, é apresentado na Figura 4.

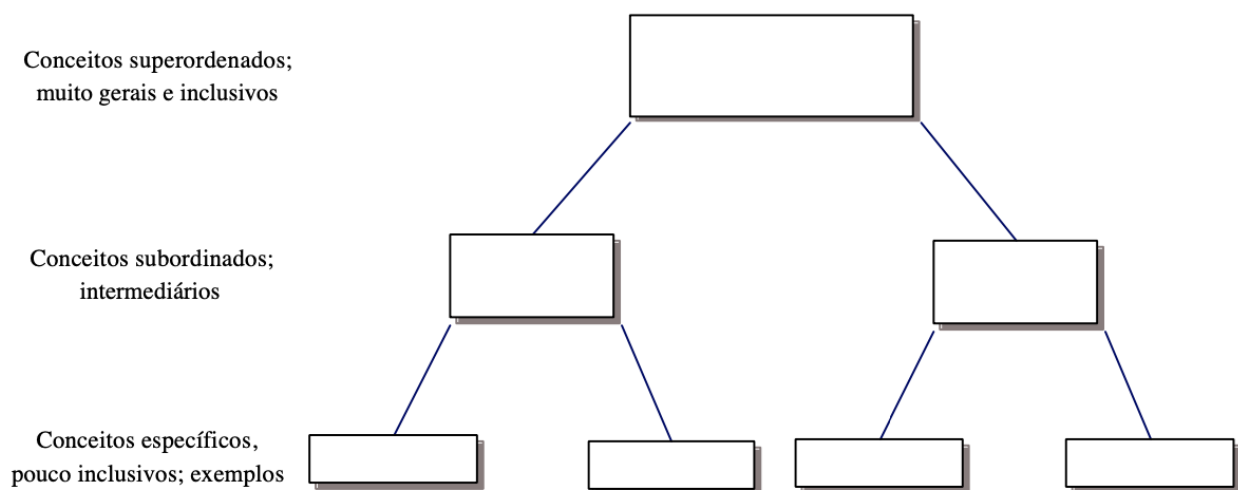


Figura 4. Modelo simplificado para a produção de um mapa conceitual.

Fonte: Moreira (2006, p. 09).

Nesse ponto específico de desenvolvimento da UDM, os mapas conceituais são sugeridos como um recurso de interpretação, classificação e organização do conteúdo. Envolve um importante trabalho de o professor identificar os conceitos-chave de um certo tópico da química, de organizá-los em um diagrama com algum tipo de hierarquia (diferenciando entre conceitos subordinados, superordenados, inclusivos, específicos, exemplos) e de relacioná-los explicitamente (através de linhas conectando conceitos e de palavras-chave sobre tais linhas dando significado às relações). Logo, os mapas são

essenciais para ajudar na escolha dos conceitos centrais e suas inter-relações a serem abordados no processo de ensino e aprendizagem de determinada unidade da disciplina.

Além de auxiliar no processo de planejamento da UDM, os mapas também podem desenvolver um papel formativo para o próprio professor. A produção do mapa exige que o professor realize um processo de reflexão, síntese e aprofundamento dos conteúdos, que são cruciais para construir relações entre os conhecimentos que serão trabalhados na intervenção didático-pedagógica. Para Silva e Del Pino (2019, p. 136), na produção de um mapa conceitual, “[...] ocorre uma nítida organização intelectual entre conceitos e informações, de modo que se vai, paulatinamente, criando uma espécie de rede de conhecimento, a partir da visão psicológica de quem o elabora”.

Portanto, a Tarefa 2 da UDM tem os objetivos de estruturação dos conteúdos de ensino e atualização científica do professor. Esta etapa pode-se configurar um momento formativo muito importante para professores, pois induz a uma reflexão sobre a estruturação e natureza dos conteúdos, assim como realiza uma atualização em relação aos avanços científicos sobre a temática que pretende se trabalhar com os estudantes.

Referências

- BEGO, A. M. A implementação de unidades didáticas multiestratégicas na formação inicial de professores de Química. **Coleção Textos FCC** (Online), v. 50, p. 55-72, 2016
- BEGO, A. M.; FERRARINI, F. O. C. F.; MORALLES, V. A. Resignificação dos Estágios Curriculares Supervisionados por meio da Implementação de Unidades Didáticas Multiestratégicas. **Educação Química em Punto de Vista**, v.5, n.1, p. 5-28, 2021.
- MOREIRA, M. A. Mapas conceituais e diagramas V. **UFRGS**, 2006. Disponível em: https://www.if.ufrgs.br/~moreira/Livro_Mapas_conceituais_e_Diagramas_V_COMPLETO.pdf. Acesso em: 17 maio 2021.
- MOREIRA, M. A. Mapas conceituais e aprendizagem significativa (concept maps and meaningful learning). **UFRGS**, 2012. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>. Acesso em: 17 maio 2021.
- MORTIMER, Eduardo F. Conceptual change or conceptual profile change? **Science & Education**, v. 4, n. 3, p. 267-285, 1995.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 1, n.1.p. 20 - 39, 1996.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A proposta curricular de química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. **Química Nova**, v. 23, n. 2, p. 273 - 283, 2000.

SILVA, A. L.; DEL PINO, J. C. **Metodologias de ensino no contexto da formação continuada de professores**. Curitiba: Appris, 2019.