

Abordagens temáticas para o ensino de Ciências

Duas perspectivas curriculares

Abordagem conceitual (paradigma tradicional)

- Os objetos de estudo são os conceitos científicos.
- Conceitos científicos orientam o currículo, é com base neles que se selecionam os conteúdos de ensino.

Abordagem temática

- Os objetos de estudo são temas pelos quais se abordam os conceitos científicos.
- O currículo é organizado por temas (modular).
- A conceituação científica da programação é subordinada ao tema.

Temas como organizador de todo o currículo

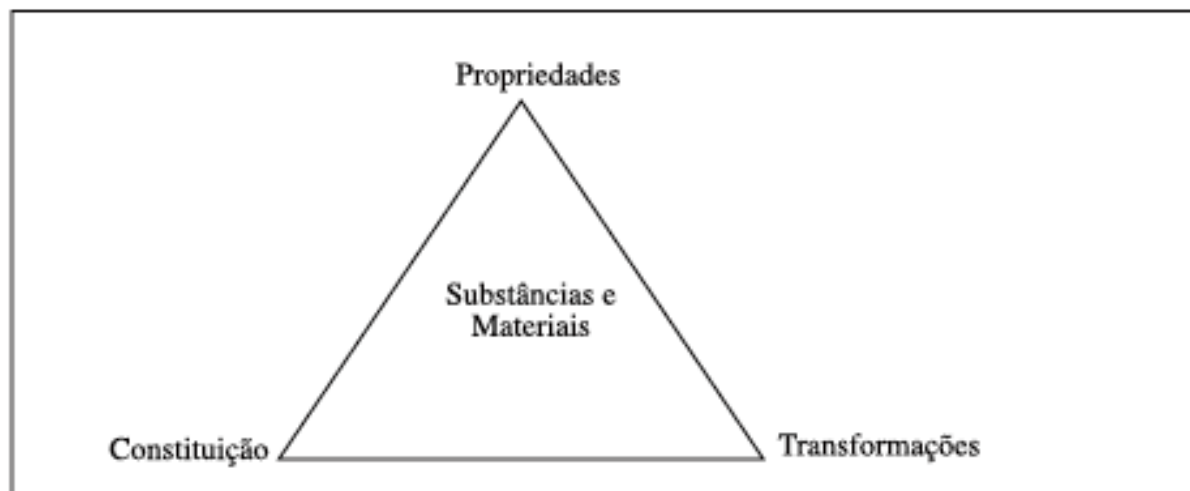
A PROPOSTA CURRICULAR DE QUÍMICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS: FUNDAMENTOS E PRESSUPOSTOS

Eduardo Fleury Mortimer

Faculdade de Educação - UFMG - Belo Horizonte - MG

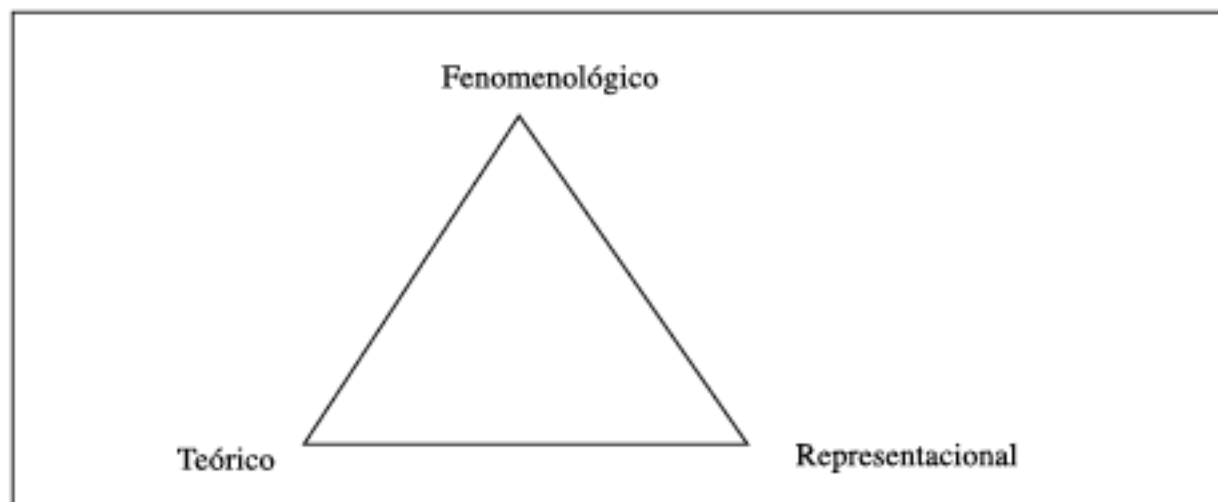
Andréa Horta Machado e Lilavate Izapovitz Romanelli

Colégio Técnico da UFMG - Av. Antônio Carlos 6627 - 31270-901 - Belo Horizonte - MG



Fonte: Minas Gerais. SEEMG, 1998

Triângulo 1. Focos de interesse da química.



Fonte: Minas Gerais. SEEMG, 1998

Triângulo 2. Aspectos do conhecimento químico.

Sugestão para a composição de um currículo com eixo conceitual
Primeiro Ano

Conceitos Químicos

Principais contextos relacionados

Propriedades dos Materiais: densidade, solubilidade, temperatura de fusão e ebulição
Modelos atômicos: Dalton

*Tratamento de água para consumo urbano;
Lixo Urbano: descarte e reciclagem de materiais*

Propriedades elétricas dos materiais
Modelos atômicos: Thomson e Rutherford
Propriedades dos metais e o modelo de ligação metálica
Transformações químicas: formação de novos materiais, conservação da massa e representação por equações químicas

*Obtenção de metais: mineração e metalurgia;
Corrosão de metais: transformações dos materiais*

Transformações químicas: formação de novos materiais, conservação da massa e representação por equações químicas, obtendo e dispendendo energia

*Combustíveis: carvão, derivados de petróleo e álcool;
Obtendo energia dos alimentos*

Transformações químicas: controlando a rapidez das reações químicas

Conservação de alimentos

Modelos atômicos: Bohr:

*Radiações: riscos e benefícios
Espectro eletromagnético*

Modelos de Ligação Química : iônica e covalente

Cerâmicas: novos e velhos materiais Polímeros

Sugestão para a composição de um currículo com eixo contextual
Primeiro Ano

Temas	Principais idéias e conceitos relacionados
Tratamento de água para consumo urbano ou <i>Lixo Urbano: descarte e reciclagem de materiais</i>	<p>Propriedades: densidade, solubilidade, temperatura de fusão e ebulição</p> <p>Transformações: processos de separação utilizados e sua relação com as propriedades dos materiais; processos físicos e químicos envolvidos.</p> <p>Constituição: modelo atômico de Dalton. Utilização do modelo cinético molecular para representar a organização das partículas tendo em vista as propriedades apresentadas pelos materiais. Comparação de modelos relacionados à diferentes materiais. Modelos para as partículas constituintes de misturas. Modelos para substâncias simples e compostas.</p> <p>Representação: representação das transformações envolvidas nos processos por equações químicas. Explicitação dos significados das representações. Fórmulas para substâncias simples e compostas possibilidade de diferenciação.</p> <p>Nomenclatura e Tabela Periódica: localização dos principais elementos constituintes das substâncias envolvidas nos processos estudados. Explicitação dos nomes das substâncias e suas fórmulas.</p>
Obtenção de metais: mineração e metalurgia <i>Ou</i> Corrosão de metais: transformações dos materiais	<p>Propriedades: metais - condutividade elétrica, ductibilidade, resistência.</p> <p>Transformações: processos químicos envolvendo a formação de novos materiais; conservação da massa - rendimento dos processos; custos envolvidos.</p> <p>Constituição: modelo atômico de Rutherford e sua relação com a condutividade elétrica de materiais; modelo de ligação metálica.</p> <p>Representação: representação das transformações por equações químicas</p> <p>Nomenclatura e Tabela Periódica: localização dos metais na tabela periódica. Características gerais desses elementos. Propriedades periódicas relacionadas.</p>
Combustíveis: carvão, derivados de petróleo e álcool ou Obtendo energia dos alimentos ou Problemas na atmosfera: efeito estufa e buraco na camada de ozônio	<p>Propriedades: mudança de propriedades com as transformações.</p> <p>Constituição: composição do petróleo como mistura de substâncias; composição dos alimentos.</p> <p>Transformações: transformações químicas formação de novos materiais, conservação da massa e representação por equações químicas, obtendo e dispendendo energia.</p> <p>Representação: representação das transformações por equações químicas.</p> <p>Nomenclatura e Tabela Periódica: localização dos principais elementos constituintes das substâncias envolvidas nos processos estudados. Explicitação dos nomes das substâncias e suas fórmulas.</p>

TEMAS PARA O 1º ANO

- 1) Propriedades dos Materiais: Densidade
- 2) Propriedades dos Materiais: Temperaturas de Fusão e de Ebulição
- 3) Propriedades dos Materiais: Solubilidade
- 4) Modelo Cinético-Molecular e as propriedades dos materiais
- 5) Materiais: misturas, substâncias simples e compostas
- 6) *Tratamento de água para consumo urbano*
- 7) *Lixo Urbano: descarte e reciclagem de materiais*
- 8) Propriedades elétricas dos materiais e o modelo atômico de Rutherford
- 9) Propriedades dos metais e o modelo de ligação metálica
- 10) *Obtenção de metais: mineração e metalurgia*
- 11) *Corrosão de metais: transformações dos materiais*
- 12) Transformações químicas: formação de novos materiais

TEMAS PARA O 1º ANO

- 13) Transformações químicas: conservação da massa e sua relação com as representações das reações químicas por equações.
- 14) *Problemas na atmosfera: efeito estufa e buraco na camada de ozônio*
- 15) Transformações químicas: obtendo e dispendendo energia
- 16) *Combustíveis: carvão, derivados de petróleo e álcool*
- 17) *Obtendo energia dos alimentos*
- 18) Transformações químicas: controlando a rapidez das reações químicas
- 19) *Conservação de alimentos*
- 20) Espectro eletromagnético
- 21) Modelo atômico de Bohr: emissão de luz por substâncias vaporizadas numa chama como evidência para a quantização das energias dos elétrons
- 22) *Radiações: riscos e benefícios*
- 23) Propriedades dos materiais e o modelo de ligação iônica
- 24) *Cerâmicas: novos e velhos materiais*
- 25) Propriedades dos materiais e o modelo de ligação covalente
- 26) *Polímeros*
- 27) Condutividade elétrica em substâncias e soluções: elétrons em movimento, íons em movimento; modelos de ligação química para explicar os vários fenômenos. Polímeros e cerâmicas condutoras

TEMAS PARA O 2º ANO

- 1) Soluções: constituição, modelos; a natureza das espécies em solução; concentração
- 2) Soluções no supermercado: agentes de limpeza; constituição e concentração.
- 3) Soluções na farmácia: aquosa, alcóolica; concentração e constituição.
- 4) Quantidades em Química: a unidade de quantidade de matéria (mol); as relações entre quantidades numa equação química; concentração em quantidade de matéria (mol/L); balanceamento de equações por tentativa; reagente limitante.
- 5) Termoquímica: calor e temperatura; Introdução aos fenômenos energéticos relevantes para a química.
- 6) Termoquímica: Combustíveis fósseis: calor de combustão; lei de Hess; Produção de CO_2 e efeito estufa.
- 7) Termoquímica: o etanol com combustível: obtenção de energia a partir da queima do álcool (calor de combustão); comparação com outros combustíveis; o impacto ambiental da produção e da queima do álcool (vinhoto, o efeito estufa).
- 8) Termoquímica: produção de energia a partir de alimentos; valor energético dos alimentos e dietas ricas e pobres em calorias; calor de combustão de alimentos; queima de alimentos dentro e fora do corpo humano - o papel das enzimas no metabolismo humano.
- 9) Termoquímica: produção de metais a partir de minérios; obtenção de ferro a partir do minério e da reciclagem - comparação dos custos energéticos.
- 10) A água e a circulação de energia no planeta: evaporação e condensação da água em diferentes regiões; calor específico e capacidade calorífica da água; calor de vaporização e de condensação da água; correntes marítimas e o clima da Terra.
- 11) Fontes alternativas de energia: energia solar; funcionamento de uma bateria solar; energia solar e aquecimento de água; energia eólica; produção de gás a partir de biomassa.
- 12) Energia nuclear: decaimento radioativo; vida média de radionuclídeos; ciclo do combustível nuclear; funcionamento de uma usina nuclear.
- 13) Energia nuclear: lixo atômico; problemas ambientais; vantagem e desvantagens do uso de energia nuclear.
- 14) Gases: relações entre pressão, volume e temperatura para sistemas gasosos; a teoria cinético-molecular e o comportamento dos gases;
- 15) Gases: reações químicas envolvendo gases em sistemas abertos e fechados - ferrugem, combustão, calcinação de metais.
- 16) Oxidação e redução: movimento de elétrons. Introdução aos fenômenos de oxidação e redução.
- 17) Oxidação e redução: o oxigênio - ocorrência, propriedades físicas e químicas; interações com os materiais.
- 18) Oxidação e redução : o oxigênio na fotossíntese e na respiração (carboidratos, ácidos carboxílicos, gorduras, açúcares).
- 19) Oxidação e redução: o hidrogênio - ocorrência, propriedades físicas e químicas; interações com os materiais.
- 20) Oxidação e redução: oxidantes e redutores mais comuns no cotidiano (anti-sépticos, branqueadores e removedores) e nas indústrias.
- 21) Radicais livres e o envelhecimento: processos de oxidação e redução; vitaminas.
- 22) Pilhas e células eletroquímicas: funcionamento de pilha comum e bateria de carro; proteção de metais por eletrodos de sacrifício.
- 23) Galvanoplastia: cromação, cobreamento, douração; pilhas e células eletroquímicas.
- 24) Pilhas e células eletroquímicas: obtenção de alumínio a partir do minério e da reciclagem - comparação do custo energético.
- 25) Comportamentos de substâncias: as várias visões históricas para ácidos e bases.
- 26) Equilíbrio Químico: uma introdução ao estado de equilíbrio químico
- 27) Equilíbrios ácido-base no corpo humano;
- 28) Ácidos e bases na saúde humana: antiácidos; fontes nos alimentos;
- 29) Equilíbrio iônico: sódio e potássio no organismo; reidratação e recomposição iônica do organismo; comércio de bebidas de esporte.

TEMAS PARA O 3º ANO

- 1) *Química na agricultura*: fotossíntese; nutrição das plantas, nutrientes essenciais - nitrogênio, fósforo, potássio; outros elementos essenciais - magnésio, cálcio e enxofre; micronutrientes - boro, cobre, ferro, manganês, molibdênio, zinco, cloro; processos de correção dos solos - uso de fertilizantes; cuidados na utilização; ciclo biogeoquímico do carbono; impacto ambiental.
- 2) *Química na agricultura*: Pesticidas, herbicidas e desfolhantes - constituição química - ddt, organofosforados, carbamatos etc; legislação para o uso; riscos e consequências de intoxicação; impacto ambiental; feromônios; controle biológico.
- 3) *Química na pecuária*: nutrição dos animais - composição e balanceamento de dietas; utilização de ração e capim; utilização de medicamentos para o combate a doenças; vacinas; produção de carne e leite.
- 4) *Química e turismo*: águas minerais - As várias “águas” da natureza: rios, mares, lagos, chuvas, lençóis freáticos, água potável, água dura, água salobra, água poluída - constituição e propriedades; água como solvente universal: ligações intramoleculares e intermoleculares; análise química de águas; impacto ambiental do turismo; possibilidades de contribuição da química para o gerenciamento de um turismo que respeite os conhecimentos locais.

TEMAS PARA O 3º ANO

- quando e dos produtos.
- 10) *Química de alimentos: doces e compotas* - materiais de partida - constituição química, pectina, carboidratos, açúcares; processos químicos envolvidos na fabricação e conservação de doces e compotas; geléias - compostos gelificantes, processos de produção e conservação. Adoçantes - substituindo o açúcar, aspartame, estévia, ciclamato e sacarina; relação entre o uso e abuso de adoçantes e açúcar na alimentação; controle de qualidade dos produtos.
 - 11) *Química dos cosméticos: shampoos e sabonetes* - materiais de partida - constituição química, propriedades; processos de produção; controle de qualidade dos produtos; impactos ambientais associados à produção e descarte .
 - 12) *Química da siderurgia*: materiais de partida - constituição química; processos de produção; aços especiais, impactos ambientais associados à produção e descarte; controle de qualidade dos produtos.
 - 13) *Química dos fertilizantes*: materiais de partida - constituição química; processos de produção impacto ambiental; rejeitos industriais controle de qualidade dos produtos.

**ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO
FUNDAMENTAL POR MEIO DE TEMAS
SOCIOCIENTÍFICOS: ANÁLISE DE UMA PRÁTICA
PEDAGÓGICA COM VISTA À SUPERANÇA
DO ENSINO DISCIPLINAR**

**Teaching science in elementary school through
social-scientific themes: analysis of a pedagogical practice
towards overcoming disciplinary education**

Juliana Viégas Mundim¹ · Wildson Luiz Pereira dos Santos²

Ciência & Educação, v. 18, n. 4, p. 787-802, 2012

Quadro 2. Aulas desenvolvidas durante a abordagem do tema Alimentação e vida saudável

Alimentação e vida saudável		
Etapas	Aulas	Atividades desenvolvidas
Os alimentos	01 a 04	- Sondagem com os alunos sobre a alimentação diária; montagem de cardápio; formação de grupos para pesquisar sobre os nutrientes presentes nos alimentos e sobre conservação dos alimentos. - Apresentação da pesquisa realizada por cada grupo.
	05 a 08	- Realização de atividades sobre alimentos e suas funções; explicação sobre os rótulos das embalagens dos alimentos; explicação sobre conservação, limpeza, preparação e higiene dos alimentos e doenças relacionadas, principalmente verminoses.
	09 e 10	- Realização de Palestra com uma nutricionista sobre Alimentação e vida saudável.
	11 a 14	- Discussão e atividade sobre o lanche da escola. - Realização de atividade sobre o percentual de nutrientes nos alimentos.
	15 a 18	- Explicação sobre reaproveitamento de alimentos: leitura de textos e atividade para ser realizada em casa junto com a família. - Apresentação dos resultados da atividade das aulas anteriores. - Avaliação bimestral.

Nutrição do corpo	01 a 04	<ul style="list-style-type: none"> - Realização de estudo sobre a nutrição do corpo, com pesquisa nos livros para responder a um questionário. - Apresentação de vídeo sobre o sistema digestório e discussão em grupo sobre o tema “organismos encontrados em nosso intestino”.
	05 a 08	<ul style="list-style-type: none"> - Realização de experiência sobre digestão das gorduras e absorção de proteínas.
	09 a 14	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação de vídeo sobre o coração; realização da atividade “Bate-bate coração”; e realização de entrevista na comunidade sobre o tema “Doenças cardiovasculares”. - Realização de atividade sobre a produção de urina. - Apresentação de vídeo sobre a Respiração e realização de atividade sobre as diferenças entre o ar inspirado e o ar expirado pelos pulmões. - Correção das atividades realizadas nas aulas anteriores.
Atividades físicas e saúde	01 e 02	<ul style="list-style-type: none"> - Realização de palestra com profissional de educação física sobre o tema: atividade física e saúde.
Atividade final	01 a 04	<ul style="list-style-type: none"> - Orientação da professora para realização da atividade; organização dos grupos e escolha do tipo de apresentação e preparação das apresentações pelos grupos.
	05 e 06	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação final

Quadro 3. Relação Atividade 1 e 2 /Respostas dos alunos

Atividade	Respostas dos alunos
Atividade 1: Analisar o lanche da escola em relação aos nutrientes e indicar como ele deveria ser para se ter uma alimentação saudável.	<p>- O lanche não apresenta os nutrientes necessários para uma boa alimentação, por não ter frutas e verduras; por ser frito e gorduroso, por ser fraco e com pouca variedade.</p> <p>- Sugestões: ter mais frutas, folhas, verduras, sucos naturais; menos frituras e doces; comida mais colorida; comida variada; e menos sal.</p>
Atividade 2: O cardápio elaborado por você no início das aulas supre as necessidades nutricionais diárias?	<p>Resposta aluno 1: <i>“Sim, pois tem ferro, fibras, carboidratos, vitaminas, nutrientes, gorduras”.</i></p> <p>Resposta aluno 2: <i>“Não. Coloquei as coisas que eu gosto. Só tem fritura, carne, massa.”</i></p> <p>Resposta aluno 3: <i>“Mais ou menos. Porque algumas das comidas que eu escolhi fazem bem, por outro lado os outros fazem mal. Mais os que fazem bem suprem as necessidades diárias”.</i></p>

Fonte: Elaborado pelos autores

Quadro 4. Trechos das apresentações dos alunos na atividade final

Apresentação teatral (grupo 1)	Poesia (grupo 4)	Apresentação teatral (grupo 5)
<p>Cigana: - <i>Eu estou vendo aqui (na mão) e aqui (na barriga) que você leva uma vida sedentária, que você não faz atividades físicas.</i></p> <p>Palhaço: - <i>Ah, isso é verdade, pega mais cem reais.</i></p> <p>Cigana: - <i>Eu vejo também que você não come legumes amarelos. Seu cabelo tá todo quebrado.</i></p>	<p><i>A vida não se resume a comer, comer, comer...</i></p> <p><i>Temos que praticar exercícios para podermos nos desenvolver</i></p> <p><i>E a aula de ciências podermos aprender.</i></p>	<p>Repórter: <i>Bom dia. Queremos saber o que devemos fazer para ter uma vida saudável?</i></p> <p>Nutricionista: <i>O primeiro passo para ter uma vida saudável é evitar frituras e comidas gordurosas e uma vida estressante. Dar preferência para as frutas. [...] E fazer caminhada de manhã ou tarde.</i></p>

Fonte: Elaborado pelos autores