

Atividade 8 - Modelos de aula – (baseado em Zabala, A prática educativa, capítulo 3, “As sequências didáticas e as sequências de conteúdo”, 2008)

Unidade 1 – tema ligação química
1. Para introduzir o assunto, o professor faz uma pergunta aos alunos: <i>Vocês já perceberam que as substâncias têm propriedades diferentes, mas como se pode explicar essa diferença nas propriedades? (Menciona o ponto de fusão da água e do cloreto de sódio, e outros dados de solubilidade, densidade etc)</i>
Não espera a resposta dos alunos e menciona que o estudo sobre como os átomos se ligam vai ajudar a compreender essas diferentes propriedades.
2. Inicia uma explicação mencionando a estabilidade dos gases nobres e que a camada de valência possui oito elétrons, relaciona essas duas informações e menciona que os outros átomos também querem ficar com oito elétrons (menos o hidrogênio e o hélio), introduzindo a regra do octeto. (continua explicando eletronegatividade e ligação iônica e covalente. Faz esquemas na lousa representando os tipos de ligação.
Enquanto explica, alguns alunos tomam notas. Há poucas perguntas dos alunos, às quais o professor responde. Quando acaba a explicação, pergunta se os alunos entenderam. Não havendo dúvidas, propõe exercícios
3. Apresenta exercícios para a classe resolver, em grupos de dois alunos. Orienta os alunos a lerem, se necessário, o material didático (apostila, livro).
4. Avaliação Em classe, todos os alunos respondem às perguntas de uma prova durante uma aula. 4. O professor seleciona alguns exercícios de exames vestibulares para fazer parte de sua avaliação bimestral.

Unidade 2 - Conservação de massas nas reações químicas
1. O professor apresenta um problema aos alunos: <i>Nós podemos perceber a ocorrência de uma reação química por alguns sinais perceptíveis, como quando carbonato de cálcio reage com uma solução de ácido clorídrico, ou quando materiais de ferro sofrem corrosão. Mas o que podemos dizer sobre as quantidades de reagentes que interagem e as quantidades de produtos formados?</i> <i>Será que a massa dos reagentes antes de a reação ocorrer é igual à massa dos produtos formados, depois que a reação ocorreu?</i>
O professor pede aos alunos que apresentem ideias sobre o que fariam para responder essas questões. Espera que os alunos apresentem suas ideias, incentiva-os a falar. Registra na lousa algumas das propostas dos alunos.

2. Supondo que os alunos tenham sugerido pesar o sistema reacional antes e depois da reação ter ocorrido, o professor introduz um exemplo concreto, a reação de formação de água a partir dos gases hidrogênio e oxigênio. Coloca na lousa o seguinte:

Massa inicial de cada reagente		Massa inicial do sistema	Massa do sistema após a reação
Gás hidrogênio (H ₂)	+ Gás oxigênio (O ₂)		Água (H ₂ O)
4 g	32 g	4 + 32 = 36 g	36g
10 g	80 g	10 + 80 = 90	90 g
0,2 g	1,6 g	0,2 + 1,6 = 1,8	1,8 g

Pede aos alunos para compararem as massas inicial do sistema e do produto formado, e vai mostrando que são iguais, isto é que houve conservação da massa.

3. O professor apresenta a lei de Lavoisier, generalizando para outras transformações químicas

Enquanto explica, alguns alunos tomam notas. Não há perguntas dos alunos

4. Demonstração da lei

O professor faz um experimento demonstrativo, pedindo ajuda a alguns alunos para a realização, e que cada aluno registre os dados em seu próprio caderno

Pesagem de uma certa massa de solução de água de barita e de solução de sulfato de sódio,
Mistura dos reagentes e pesagem do sistema resultante.

Os alunos anotam os dados de massa do sistema antes e depois de os reagentes interagirem e comparam os valores.

5. O professor faz uma conclusão do experimento.

Alguns alunos fazem anotações.

6. Exercícios

O professor apresenta alguns exercícios para que os alunos apliquem o que acabaram de estudar

7. Avaliação

Em classe, todos os alunos respondem às perguntas de uma prova durante uma aula. O professor seleciona alguns exercícios de exames vestibulares para fazer parte de sua avaliação bimestral.

Unidade 3 - água e dissolução
<p>1. A professora apresenta uma situação para os alunos relativa ao tema água, mencionando: É comum dizermos que a água de uma bica está pura, pode ser bebida, e é comum se empregar os termos água pura e água potável como se fossem sinônimos. Será que há diferença entre água pura e água potável? E quando dizemos que uma água não é apropriada para se beber, quer dizer que ela está poluída? O que vocês pensam sobre essas questões?</p>
<p>O professor pede aos alunos que apresentem ideias sobre essas questões. Espera que os alunos apresentem suas ideias, incentiva-os a falar. Registra na lousa as ideias dos alunos</p>
<p>2. Há opiniões divergentes entre os alunos quanto a diferença entre água pura e potável (alguns acham que são iguais, outros que não, mas não sabem explicar o porquê. Os alunos dão exemplos de água poluída (de córregos, de esgoto), mas há opiniões divergentes sobre a aparência transparente da água e estar ou não poluída. Todas as ideias são anotadas na lousa.</p>
<p>3. A professora, então, apresenta dois textos para que os alunos leiam (um sobre água potável e outro sobre água pura), pede a leitura individual e faz uma discussão sobre eles. Os alunos leem os textos e apresentam suas compreensões sobre eles, respondendo algumas perguntas que a professora faz oralmente sobre os textos. Alguns definem água pura.</p>
<p>4. A professora, a título de síntese, apresenta a definição química de água pura. Alguns alunos fazem anotações, outros fazem marcas nos textos</p>
<p>5. A professora pede que os alunos procurem informações sobre: padrão de potabilidade definido para o Brasil. Para isso, usa a sala de informática, indicando alguns sites. (ANA, Sabesp, entre outros) Enquanto os alunos estão fazendo a pesquisa, ela os ajuda a entender a unidade de concentração utilizada na legislação (g/mL), bem como as espécies químicas que fazem parte da legislação</p>
<p>A professora pede que os alunos elaborem uma tabela contendo duas colunas, uma para anotar a espécie química e outra a concentração máxima permitida por lei.</p>
<p>6. Os alunos, em grupos, fazem um exercício sobre a qualidade de águas. Foram realizadas análises quantitativas de arsênio, bário, chumbo, mercúrio, alumínio, cobre e manganês em quatro amostras de águas e os resultados estão representados na Tabela a seguir. Verifique se estas águas estão de acordo com os parâmetros de potabilidade vigentes no Brasil. Justifique sua resposta. Se forem ingeridas, quais os efeitos que as águas analisadas poderão causar? Escreva a representação das espécies químicas que representam esses componentes presentes na água. (extraído e adaptado de : http://www.iq.ufrgs.br/aeq/html/publicacoes/matdid/livros/pdf/aguas.pdf)</p>

Componente	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4
Arsênio	---	0,05 mg/L	0,001 g/L	0,001 mg/L
Bário	0,8 mg/L	0,5 mg/L	0,001 mg/L	1,0 g/L
Chumbo	---	0,005 mg/L	0,05 mg/L	0,01 mg/L
Mercúrio	---	0,0001 mg/L	---	0,01 g/L

Alumínio	0,1 mg/L	0,18 mg/L	0,2 mg/L	0,01 g/L
Cobre	1,09 mg/L	0,89 mg/L	---	0,9 mg/L
Manganês	0,01 mg/L	0,1 mg/L	1,0 mg/L	0,98 mg/L

Os alunos procuram nos livros disponíveis os possíveis danos à saúde, fazem cálculos e apresentam suas respostas, comparando-as.

Para os alunos aplicarem seus conhecimentos o professor propõe outra atividade

7. a professora pede aos alunos para levarem para a aula rótulos de água mineral e ela também leva alguns.

Os alunos analisam rótulos de diferentes águas minerais, comparando os teores das espécies presentes com o padrão de potabilidade, e discutem as diferenças e possíveis problemas de saúde que o consumo de certas águas minerais podem causar. Argumentam sobre vantagens e desvantagens do consumo de certas águas minerais, considerando as informações dos rótulos e as disponíveis na página da Sabesp.

8. O professor propõe um experimento: medidas de propriedades físicas de amostras de água: condutibilidade elétrica, densidade, temperatura de ebulição e de fusão de águas minerais, água potável, água do mar e água destilada (divide a classe em grupo e cada grupo faz um experimento).

Os roteiros são dados pela professora. Os estudantes realizam as atividades e anotam os dados obtidos. Respondem a algumas questões propostas no procedimento.

A partir das apresentações dos resultados, a professora estabelece as conclusões.

9. A professora discute os resultados dos experimentos, chamando a atenção dos alunos para a mudança das propriedades da água. Faz uma síntese, apresentando o que significa uma substância pura em Química, o que é uma água potável, o que significa solubilidade etc.

10. Aplicação dos conhecimentos

A professora propõe exercícios para que os alunos apliquem seus conhecimentos. **A professora apresenta uma curva de solubilidade do gás oxigênio em água e pede para que os alunos redijam um texto sobre a presença desse gás em dias muito quentes (30°C) e dias mais frios (15°C) em águas naturais e possíveis efeitos sobre a vida aquática.**

A professora seleciona alguns exercícios do ENEM que envolvem questões sobre água, concentração e solubilidade para os alunos responderem individualmente e depois compararem suas soluções com um colega.

11. Avaliação

Em classe, todos os alunos respondem às perguntas de uma prova durante uma aula

A professora apresenta algumas questões sobre concentração de soluções, padrão de potabilidade, entre outras. Apresenta, também, uma questão que contém um pequeno texto explicando o conceito de DBO e pede a aplicação dessa definição em um cálculo.

Unidade 4 - adição de álcool à gasolina (no contexto de aulas sobre combustíveis)

1. A professora apresenta a seguinte Situação-problema-

Para melhorar o rendimento da queima da gasolina em um motor automotivo adicionam-se certos aditivos a ela. O Brasil substituiu os compostos de chumbo, altamente poluentes, que eram acrescentados à gasolina comercial por etanol. A quantidade máxima de etanol a ser adicionada é determinada por lei, sendo atualmente de 20%, mas há proposta de aumentar para 25%. A gasolina disponível no mercado pode estar adulterada, como já foi muitas vezes noticiado na imprensa. O álcool é substituído por outros materiais mais baratos, mas que causam problemas como a corrosão do motor e menor eficiência na combustão.

2. A professora apresenta questões:

Como se pode determinar a quantidade de álcool adicionado à gasolina? Também, questiona os alunos sobre o que conhecem sobre a gasolina. Qual é a origem da gasolina? Como é fabricada? Por que se coloca álcool na gasolina? O álcool que se usa como combustível comercial é igual ao adicionado à gasolina? A mistura gasolina-etanol é homogênea ou heterogênea? Como separar essa mistura? A produção do etanol e do açúcar alimentício é feita a partir da mesma fonte, a cana de açúcar, quais são as diferenças? Como o mercado equaciona a quantidade de cada um que vale a pena produzir?

A professora espera que os alunos respondam a algumas das perguntas, incentivando-os a tal.

3. Os alunos apresentam seus conhecimentos e ideias, a professora registra na lousa, separando as repostas para as diferentes questões (fonte, obtenção e constituição da gasolina, produção do etanol, diferenças entre etanol combustível, etanol de uso doméstico, etanol para adição à gasolina etc.)**4. A professora sugere que os alunos procurem em livros de química orgânica sobre o petróleo e o processo de obtenção dos derivados e elaborem um resumo para apresentar à classe.**

Sugere, também, a elaboração de um levantamento junto a pessoas conhecidas (familiares, amigos, outros professores, etc.) sobre a adulteração da gasolina e a presença de etanol, procurando conhecer o que essas pessoas sabem sobre esses assuntos, se já tiveram alguma experiência, se elas conhecem como a gasolina é produzida, etc.

Os alunos, auxiliados pela professora, elaboram um questionário para essas entrevistas.

<p>Os alunos, coletiva e individualmente, dirigidos e ajudados pela professora, realizam a leitura dos livros disponíveis, fazendo suas anotações.</p> <p>5. A professora dá uma pequena aula sobre a função álcool, apresentando outros álcoois (como metanol, propanol, álcool polivinílico etc). Em seguida, a professora solicita as explicações dos alunos sobre os processos de destilação do petróleo, a reforma catalítica e o craqueamento que pesquisaram no livro, acrescentando informações e enfatizando os pontos mais importantes (equações químicas de processos são escritas na lousa). Apresenta informações sobre a toxicidade da gasolina e do etanol.</p>
<p>6. A professora solicita aos alunos que, baseados em seus conhecimentos apresentem sugestões de como fazer a determinação do teor de etanol em uma amostra de gasolina comercial</p> <p>A professora os auxilia, sugerindo que considerem dados de solubilidade do etanol em diferentes solventes. Ela pede para trabalharem em grupos dá um tempo para que apresentem as sugestões.</p>
<p>Os alunos propõem um procedimento para a determinação de etanol na gasolina.</p> <p>7. A professora discute o procedimento, questionando alguns aspectos para que os próprios alunos propusessem reformulações. Faz perguntas como: qual volume de gasolina será suficiente (lembrando que temos 20 a 25% de etanol presentes), como vamos medir o volume, o etanol é mais solúvel na gasolina ou na água? Ela escreve na lousa o procedimento elaborado em classe. Os alunos sugerem coletar gasolina de vários postos para comparar.</p>
<p>Os grupos fazem a determinação para amostras diferentes. Os alunos sugerem medir a densidade das amostras de gasolina antes e depois de retirar o etanol.</p> <p>O roteiro elaborado está escrito na lousa. Os estudantes realizam as atividades e anotam os dados obtidos.</p>
<p>Elaboração de conclusões Os alunos, dirigidos pela professora, elaboram as conclusões que se referem às questões e aos problemas propostos</p> <p>8. Os alunos comparam os resultados obtidos e discutem se a legislação está sendo seguida. Comparam as densidades medidas e tentam explicar possíveis diferenças. A professora discute até que ponto os resultados obtidos são confiáveis (erros experimentais). Os alunos elaboram um pequeno relatório sobre a atividade.</p>
<p>Complementação Ampliação dos conhecimentos, estabelecimento de princípios</p> <p>9. A professora pede aos alunos para lerem o conteúdo de duas páginas da internet sobre adulteração da gasolina, para uma discussão em sala de aula.</p> <p>Os alunos elaboram uma lista com os principais produtos utilizados para adulterar a gasolina, relacionam as respectivas funções orgânicas e dados sobre preços.</p> <p>A professora sugere que, baseados nessa lista, os alunos apontem outras substâncias que poderiam servir para a adulteração da gasolina.</p>

A professora apresenta os princípios do método de extração de etanol da gasolina e questiona os alunos se esse método poderia ser empregado para extração de metanol se este fosse adicionado a uma amostra de gasolina (isenta de etanol) e se poderia ser utilizado para separação do glicerol na produção de biodiesel.

A professora acompanha a leitura dos alunos. Alguns sublinham algumas partes do texto. Alguns perguntam o significado de algumas palavras.

10. Avaliação

Em classe, todos os alunos respondem às perguntas de uma prova durante uma aula

A professora apresenta questões sobre a obtenção da gasolina, sobre propriedades de álcoois, e uma questão experimental, utilizando a ideia de variação de densidade para os alunos determinarem o teor de etanol em uma amostra de gasolina. Apresenta valores de densidade de várias misturas de etanol - água, pede que os alunos elaborem um gráfico e que discutam como fazer um experimento para determinar o teor de etanol em uma amostra de gasolina por meio da densidade.

Tabela 2: Valores da densidade (d) da solução etanol-água em função do teor (ϕ) de etanol (Weast, 1972).

ϕ / % (v/v)	0,789	3,945	7,890	11,83	15,78	23,67	31,56	39,45	47,34
d / (g/mL)	0,996	0,989	0,982	0,975	0,969	0,954	0,935	0,914	0,891

(extraído de <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc17/a11.pdf>)

Análise das aulas

- Para cada unidade, classifique conhecimentos que **cada etapa** (numerada) parece envolver em: conceitual, procedimental e atitudinal.
- É possível identificar habilidades que poderiam estar envolvidas nas solicitações aos estudantes?
- É possível identificar aproximações com teorias de ensino e aprendizagem em cada unidade?
- Pensando no ensino de Química, como você avalia os exemplos de unidades dados?

Potencialidade para favorecer uma aprendizagem significativa

Segundo Zabala, “A aprendizagem é uma construção que cada menino e cada menina realiza graças à ajuda que recebem de outras pessoas. Esta construção, através da qual podem atribuir significado a um determinado objeto de ensino, implica a contribuição por parte da pessoa que aprende de seu interesse e disponibilidade, de seus conhecimentos prévios e de sua experiência. (ZABALA, 1998, p.63). Em tudo isso desempenha um papel essencial a pessoa especializada, que ajuda a detectar um conflito inicial entre o que já se conhece e o que se deve saber, que contribui para que o aluno se sinta capaz e com vontade de resolvê-lo, que propõe o novo conteúdo como um desafio interessante, cuja resolução terá alguma utilidade, que intervém de forma adequada nos progressos e nas dificuldades que o aluno manifesta, apoiando-o e prevendo ao mesmo tempo, a atuação autônoma do aluno.”

Tendo em vista essas idéias, a potencialidade para aprender que essas unidades didáticas apresentam pode ser avaliada verificando-se algumas das características das atividades planejadas, apontadas no quadro a seguir.

Analise cada uma das unidades, considerando a presença dessas características ou a possibilidade de tratamento para que essas características se manifestem. Apresente uma síntese com suas conclusões e críticas a respeito da unidade, considerando a análise dos conteúdos, a contribuição para a aprendizagem e suas próprias ideias.

	Unid 1	Unid 2	Unid 3	Unid 4
1) As atividades permitem determinar os conhecimentos que os alunos já possuem relacionados aos conteúdos que serão tratados.				
2) Os conteúdos propostos nas atividades devem ser significativos para os estudantes.				
3) As atividades parecem adequadas ao nível de desenvolvimento cognitivo dos estudantes.				
4) As atividades apresentam desafios os quais os alunos são capazes de enfrentar (auxiliados pelo professor).				
5) Os alunos são capazes de estabelecer relações entre seus conhecimentos e os novos conteúdos.				
6) As atividades promovem uma atitude favorável em relação a aprendizagem dos conteúdos que estão sendo tratados.				
7) Os alunos devem perceber que aprenderam, isto é, a atividade estimula a auto-estima.				
8) A atividade contribui para o desenvolvimento de habilidades relacionadas à autonomia da aprendizagem.				

Pensando nas análises feitas dos documentos oficiais e propostas curriculares, discuta se algumas dessas unidades apresentariam potencial para atingir algum dos objetivos ou princípios estabelecidos nesses documentos e os objetivos que você próprio atribui ao ensino de química. (planejamento 1).