

MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – UFAL
PRODUTO EDUCACIONAL



Flávia Braga do Nascimento
Orientadora: Adriana Cavalcanti dos Santos

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	122
2 CONTEXTUALIZANDO A PROPOSIÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	123
3 DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	124
3.1 Etapa 1: Abordagem Conceitual	124
3.2 Etapa 2: Rotação por Estações.....	125
3.3 Etapa 3: Avaliando	127
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	127
REFERÊNCIAS.....	129
APÊNDICES	130
Apêndice A: Planejamento da Etapa 2.....	131
Apêndice B: Atividades propostas em cada estação	132

1 APRESENTAÇÃO

Prezado (a) colega professor (a), com um enorme prazer, apresentamos o produto educacional da minha dissertação do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas, sob a orientação da professora Dr^a Adriana Cavalcanti dos Santos. E, tem o objetivo de sugerir, a vocês, professores (as) de Química da educação básica, uma sequência didática para o ensino de soluções químicas, utilizando a proposta metodológica de rotação por estações.

A sequência didática apresentada possui a finalidade de promover uma aprendizagem dos saberes de soluções químicas, por meio de uma participação ativa dos alunos quando utilizamos tecnologias digitais como recursos pedagógicos na proposta de rotação por estações.

A proposta metodológica de rotação por estações de aprendizagem é um modelo de ensino híbrido. Segundo Moran (2015), e como veremos na referida sequência didática, o ensino híbrido é uma metodologia de ensino que se caracteriza por mesclar o ensino presencial com o ensino on-line, que permite ensinar e aprender de diversas formas, em tempos e espaços variados, unindo as tecnologias digitais com a metodologia de ensino expositiva.

Para a utilização da referida metodologia ativa, é preciso entender que, de modo geral, o ensino híbrido apresenta as seguintes características: 1) O aluno, por meio do ensino on-line, mesmo que parcialmente, deve possuir certo controle do tempo ou do ritmo de aprendizagem; 2) Deve ocorrer em um local de aprendizagem supervisionado que seja longe da casa do aluno; 3) As modalidades ou estratégias adotadas devem ser integradas, para que o conteúdo trabalhado na forma presencial esteja interligado com o desenvolvido no modo on-line (HORN, STAKER, 2015).

Desse modo, no ensino híbrido, o aluno é o centro do processo de ensino e aprendizagem. E, nós professores, deixamos de ser o centro das atenções e do conhecimento, passando a exercer um papel de colaborador e orientador dos alunos na busca da sua aprendizagem (LIMA, MOURA, 2015).

Na estratégia metodológica de rotação por estações, os alunos, divididos em grupos, realizam atividades diferentes dentro da própria sala de aula. Cada espaço, estação de aprendizagem, possui uma atividade independente, não existindo ordem de prioridade nas estações. E, após um determinado intervalo de tempo,

estabelecido inicialmente, os grupos de alunos rotacionam pelas estações de aprendizagem até que todos os grupos realizem todas as atividades propostas.

Caro (a) professor (a), a rotação por estações permite que você elabore quantas estações de aprendizagem desejar, desde que pelo menos uma delas seja on-line, para ser caracterizado como ensino híbrido, que o tempo disponibilizado para cada estação seja suficiente para realizar as atividades propostas e que o objetivo de cada estação de aprendizagem contribua com o objetivo central da aula (BACICH, TANZI NETO, TREVISANI, 2015).

2 CONTEXTUALIZANDO A PROPOSIÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Nessa sequência didática, optamos por inserir as tecnologias digitais nas estações de aprendizagem da proposta metodológica de rotação por estações, que nos permitiu a utilização de variados objetos e estratégias educacionais. Pois, segundo Zabala (1998, p. 21), o professor deve fazer uso de “[...] diferentes formas de intervenção, os diversos instrumentos para a comunicação da informação”, com a finalidade de “[...] elaboração e construção do conhecimento ou para o exercício e aplicação”.

Mas, a tecnologia digital por si só não ajudará no processo de ensino e aprendizagem, é preciso planejar a sua utilização com relação às características do conteúdo, dos alunos, do equipamento e da instituição de ensino. E, cabe a vocês, enquanto professores (as), conhecedores da sua realidade escolar, escolher o melhor dispositivo e o melhor momento didático para inserir a tecnologia digital nas suas aulas (SANTOS, 2010).

Nesse sentido, esse trabalho apresenta sugestões de atividades para a rotação por estações, podendo a seu critério e da sua realidade escolar, substituí-los por outros que julgue mais adequados. Além disso, é direcionado para os (as) professores (as) de Química da educação básica, especificamente do Ensino Médio, por se tratar do ensino de soluções químicas. No entanto, pode ser adaptado para outras modalidades de ensino ou conteúdos curriculares, de acordo com as atividades que serão propostas pelo professor.

Desse modo, a sequência didática apresentada visa unir a transmissão de informações verbais, para a apresentação dos conceitos de soluções químicas, com

as tecnologias digitais, buscando uma forma de ensinar mais dinâmica e um aprendizado com mais autonomia para o aluno.

3 DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Inicialmente, devemos apresentar aos alunos a sequência didática que será trabalhada, pois sequências didáticas são “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p. 18).

Desse modo, os alunos são apresentados às atividades que serão desenvolvidas, à programação das aulas, ao material que precisarão utilizar e às metodologias que serão empregadas. Nesse momento, fez-se necessário explicar o que é e como produzir um mapa conceitual, além do objetivo e o funcionamento de uma rotação por estações.

Uma sequência didática requer planejamento prévio e organização das etapas a serem seguidas (OLIVEIRA, 2013). Desse modo, para fins de planejamento e organização, a sequência didática apresentada se desenvolve em três etapas.

Na primeira etapa, com duração de sete aulas, são apresentados os conceitos associados ao ensino de soluções químicas. Na segunda etapa, com duração de três aulas, ocorre a atividade de rotação por estações. Finalizando, na terceira etapa, com duração de duas aulas, uma avaliação dos conceitos abordados.

Levando em consideração que cada aula corresponde a 50 minutos, finalizamos com um total de doze aulas de 50 minutos cada, que pode variar de acordo com o ritmo de aprendizado da turma. O tempo de execução e as atividades, apresentados nas etapas a seguir, configuram-se apenas como uma sugestão, podendo ser modificado a critério do professor.

3.1 Etapa 1: Abordagem Conceitual

De acordo com Zabala (1998), os conteúdos iniciais de uma sequência didática são conceituais. Assim, nessa primeira etapa, ocorre a abordagem conceitual dos conteúdos de soluções químicas indicados para o segundo ano do Ensino Médio, de acordo com o quadro abaixo (Quadro 1):

Quadro 1 - Planejamento da Etapa 1

DURAÇÃO	TEMA	CONTEÚDOS	OBJETIVOS
50 minutos	O que é uma solução química?	Definição e componentes de uma solução	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguir uma solução dos demais tipos de dispersão; • Perceber a presença de soluções químicas em diversos produtos utilizados no cotidiano; • Identificar os componentes de uma solução.
100 minutos	Solubilidade	Coeficiente e curva de solubilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer a importância do coeficiente de solubilidade; • Conceituar e entender o processo de saturação de uma solução; • Construir e interpretar curvas de solubilidade; • Compreender como a solubilidade de uma solução varia com a temperatura.
50 minutos	As soluções químicas	Classificação das soluções	<ul style="list-style-type: none"> • Entender o processo e os critérios de classificação das soluções.
100 minutos	Concentração	Unidades de medida da concentração de uma solução	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender o significado de concentração e a sua utilização prática; • Conhecer e calcular as diferentes formas de expressar a concentração de uma solução.
50 minutos	Diluição e Mistura	Diluição de soluções; Mistura de soluções com o mesmo soluto	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender o significado de diluir e concentrar, aplicando em exercícios; • Entender o processo de mistura de soluções com o mesmo soluto.

Fonte: autora

3.2 Etapa 2: Rotação por Estações

Dentre as opções de modelos de ensino híbrido, escolhemos a rotação por estações, na qual os alunos são organizados em grupos e a sala de aula separada em espaços com atividades diversificadas sobre a mesma temática. Esses espaços

são chamados de estações e possuem objetivos específicos a serem alcançados que colaboram com o objetivo central da aula.

As atividades de cada estação são independentes, de acordo com o quadro a seguir (Quadro 2):

Quadro 2 - Estações de Aprendizagem

ESTAÇÃO DE APRENDIZAGEM	ATIVIDADE	CONCEITOS ABORDADOS
Simulação virtual <i>PhET</i> ²³	Simulação “concentração”	Coeficiente de solubilidade, concentração e diluição das soluções,
Simulação virtual <i>PhET</i>	Simulação “Soluções de açúcar e sal”	Aspectos macroscópicos e microscópicos relativos à dissolução de açúcar em água, dissociação de sal em água, solvatação e condutividade elétrica das soluções.
Aplicativo	Aplicativo <i>Solution Calculator Life</i> ²⁴	Aspectos quantitativos relativos à concentração, diluição e mistura de soluções.
Vídeo do <i>YouTube</i> ²⁵	Vídeo “Aí tem Química! Concentração, Salinidade”	Solubilidade, salinidade, concentração.
Palavras cruzadas ²⁶	Jogo de palavras cruzadas	Resumo dos conteúdos abordados

Fonte: autora

Os alunos trocam de espaço após cada intervalo de tempo determinado inicialmente, até que todos os grupos circulem por todas as estações. Para essa rotação, propomos um tempo mínimo de 20 minutos para que as atividades sejam realizadas (apêndice A).

Em cada estação os alunos recebem um roteiro demonstrando os passos que devem seguir e as atividades a serem desenvolvidas (apêndice B).

²³ O projeto *PhET* Simulações Interativas da Universidade de *Colorado Boulder*, fundado em 2002 pelo Prêmio Nobel Carl Wieman, disponibiliza simulações interativas gratuitas de matemática e ciências. As simulações estão disponíveis em português no endereço eletrônico: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations

²⁴ Aplicativo disponível gratuitamente na *Play Store* para *smartphones* com sistema android.

²⁵ YouTube é um repositório que permite que os seus usuários carreguem e compartilhem seus vídeos em formato digital, disponível em <https://www.youtube.com/>.

²⁶ O jogo de palavras cruzadas, utilizado nessa estação foi construído seguindo as instruções que constam no endereço eletrônico: <https://www.educolorir.com/crosswordgenerator/por/>

3.3 Etapa 3: Avaliando

Nessa etapa ocorre uma avaliação de todo o processo, estimulando os alunos a verbalizarem os pontos positivos e negativos, de modo a avaliar e planejar novas estações de aprendizagem que englobem outros conteúdos associados ao ensino de Química.

Em seguida, para fins de avaliação, os alunos deverão construir um mapa conceitual sobre os conteúdos de soluções químicas, “avaliação não com o objetivo de testar conhecimento e dar uma nota ao aluno” (MOREIRA, 2006, p. 55), mas com a função de analisar e entender como o aluno é capaz de apresentar, organizar, estruturar e diferenciar os conceitos.

De modo geral, mapa conceitual é um diagrama que representa relações de integração e diferenciação entre conceitos (MOREIRA; MASINI, 1982). Devem ser elaborados de tal forma que a relação entre os conceitos seja evidente (NOVAK; GOWIN, 1999) e organizados segundo a compreensão de quem está construindo. Cada aluno construirá a sua estrutura baseado nos conceitos que foram assimilados.

Nesse contexto, os mapas conceituais produzidos pelos alunos não podem ser avaliados como certos ou errados, pois “a análise de mapas conceituais é essencialmente qualitativa” (MOREIRA, 2010, p. 24). Assim, ao avaliar os mapas conceituais produzidos pelos alunos, devemos analisar indícios de aprendizagem, tais como: organização e hierarquização dos conceitos, além da relação existente entre eles.

O mapa conceitual caracteriza-se, nessa sequência didática, como uma sugestão de avaliação, que poderá ser modificado de acordo com as características da turma, do conteúdo abordado e dos objetivos estabelecidos inicialmente.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esperamos que a proposição dessa sequência didática, ao ser adaptada a sua realidade escolar, possa contribuir com a sua prática pedagógica na busca de uma reestruturação metodológica tão necessária no ensino de Química. Caso seja de seu interesse, os dados coletados durante a vivência dessa sequência didática serviram de estudo para a dissertação “Ensino de Soluções Químicas em Rotação

por Estações: aprendizagem ativa mediada pelo uso das tecnologias digitais” e podem ser consultados no banco de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).

Caso tenha dúvidas com relação ao trabalho, sugestões ou queira nos contar a sua experiência, envie um e-mail²⁷ nos contando sua trajetória, estaremos à disposição para estabelecermos um diálogo na busca constante de um ensino de Química mais efetivo e mais prazeroso para o aluno.

²⁷ flaviaserbim@gmail.com

REFERÊNCIAS

- BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. (orgs) **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso Editora Ltda, 2015.
- HORN, M. B.; STAKER, H. **Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.
- LEITE, B. S. **Tecnologias no ensino de química: teoria e prática na formação docente**. Curitiba: Anncris, 2015.
- LIMA, L. H. F.; MOURA, F. R. O professor no ensino híbrido. In: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso Editora Ltda, 2015. p.90- 102.
- MORAN, J. Educação híbrida: um conceito-chave para a educação, hoje. In: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso Editora Ltda, 2015. p. 27-45.
- MOREIRA, M. A; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.
- MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília , 2006.
- _____. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro, 2010.
- NOVAK, J.D.; GOWIN, B. **Aprender a aprender**. 2.ed. Lisboa: Plátano, 1999.
- OLIVEIRA, M. M. **Sequência didática interativa: no processo de formação de professores**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.
- POZO, J. I; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- SANTOS, G. L. Formar professores para a educação mediada por tecnologias: elucidação da problemática por meio de seis investigações acadêmicas. In: SANTOS, G. L.; ANDRADE, J. B. F. **Virtualizando a escola: migrações docentes rumo à sala de aula virtual**. Brasília: Liber Livro Editora, 2010. p. 15-28.
- ZABALA, A. **A Prática Educativa: como ensinar**. Tradução: Ernani F. da Silva. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICES

Apêndice A: Planejamento da Etapa 2

DURAÇÃO: 150 minutos
TEMA: Rotação por estações
CONTEÚDOS ABORDADOS <ul style="list-style-type: none">• Todos os conteúdos anteriores;
OBJETIVOS <ul style="list-style-type: none">• Realizar todas as atividades propostas em cada estação
RECURSOS <ul style="list-style-type: none">• 2 computadores portáteis;• Smartphones dos próprios estudantes;• Cronômetro;• Acesso à internet sem fio.
DESENVOLVIMENTO <ul style="list-style-type: none">• Estabelecer o espaço na sala de aula para as cinco estações;• As atividades de cada estação são independentes;• Pedir para a turma formar 5 grupos com a mesma quantidade de participantes, caso seja possível;• Estabelecer como os grupos irão rotacionar após cada intervalo de 20 minutos;• Cada estação deve apresentar, para o estudante, um roteiro das atividades que deverão ser realizadas (apêndice B);• Cronometrar o tempo e anotar os grupos que passaram em cada estação.
AVALIAÇÃO <p>Participação nas atividades da sala.</p>

Apêndice B: Atividades propostas em cada estação

ROTEIRO ESTAÇÃO SIMULAÇÃO

1. No site da plataforma *PhET* (https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations) você pode encontrar várias simulações. Hoje, iremos utilizar a simulação chamada de “concentração”.
2. O recipiente apresenta 500 ml de água. A esse volume, acrescente algum soluto sólido, na quantidade desejada, e faça a medida da concentração. Acrescente água até completar o volume de 1L e anote a concentração. O que ocorreu com o valor da concentração? Justifique.
3. Reinicie a atividade retirando todo o soluto e voltando para a condição inicial.
4. A um volume de 500 ml de água, acrescente NaCl (cloreto de sódio) no estado sólido até que a solução fique saturada.
 - a) Qual a concentração obtida?
 - b) Como você identificou que a solução estava saturada?
 - c) O que ocorre com a concentração, quando a solução está saturada, e continuamos adicionando soluto?
5. Comparando as concentrações das soluções saturadas, dos solutos disponíveis, para um mesmo estado físico e volume, responda:
 - a) Qual o soluto mais solúvel em água?
 - b) Qual o soluto menos solúvel em água?
 - c) Como você encontrou as respostas anteriores? Explique o raciocínio adotado.

ROTEIRO ESTAÇÃO APLICATIVO

1. Se você possui um smartphone com sistema operacional Android, acesse a *Play Store* e instale o aplicativo *Solution Calculator Life*.

2. Na aba *make*, ajuste as unidades da seguinte forma:

Concentração: M (mol/L) e Volume: L

Qual a massa de soluto que você irá precisar para obter 1L de solução 1mol/L (1M), utilizando um soluto de massa molecular 100g/mol? Explique como você encontrou o resultado utilizando o aplicativo.

3. Na aba *dilute*, ajuste as unidades de medida da seguinte forma:

Stock concentration (concentração inicial): M

Final concentration (concentração final): M

Volume final: L

Qual o volume inicial de uma solução de concentração 2M que você devesse diluir para obter 1L de uma solução final 1M?

Explique como você encontrou o resultado utilizando o aplicativo.

ROTEIRO ESTAÇÃO SOLUÇÕES DE AÇÚCAR E SAL

1. No site da plataforma *PhET* (https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations) você pode encontrar várias simulações. Para essa atividade, iremos utilizar a simulação chamada de “soluções de açúcar e sal”.
2. Na aba “micro”, observe a diferença de comportamento quando adicionamos sal ou açúcar ao recipiente com água.
Explique o que você observou?
3. Na aba “macro”, observe a diferença de condutividade elétrica entre as soluções aquosas de açúcar e sal.
 - a) Explique o que você observou?
 - b) A concentração influencia na condutividade elétrica da solução? Explique.
4. Quais as características das soluções de sal e açúcar que explicam as diferenças encontradas nas atividades?

ROTEIRO ESTAÇÃO VÍDEO

1. Com o seu celular, faça a leitura do código QR²⁸ apresentado.



2. Assista ao vídeo direcionado.

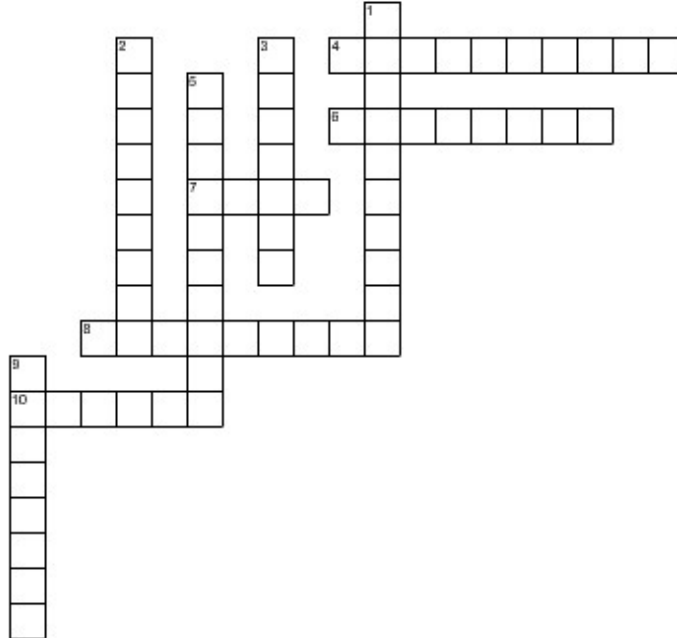
3. Discuta o conteúdo do vídeo com os colegas.

4. Escolha entre 3 e 5 palavras-chave que identifique o conteúdo apresentado no vídeo.

²⁸ O código QR foi criado utilizando as instruções que constam no endereço eletrônico:
<https://qrcode.trustthisproduct.com/free-qr-code-generator.php?lang=pt>

ROTEIRO ESTAÇÃO 5

1. Responda a atividade de palavras cruzadas presente na estação.



Horizontal

4. Processo da dissolução em que íons negativos e positivos ficam envoltos por moléculas de solvente
6. Solução que atingiu o coeficiente de solubilidade
7. Solvente da solução aquosa
8. Tipo de solução em que não há presença de íons
10. Solução que conduz corrente elétrica

Vertical

1. Resultado do número de mols dividido pelo volume em litros
2. Uma solução apresenta um aspecto
3. Junção de soluções com o mesmo soluto
5. Solução que ainda não atingiu o coeficiente de solubilidade
9. Adição de água a uma solução

2. Compare suas respostas com as respostas dos colegas.

3. Discuta sobre as divergências de respostas encontradas.