



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO –
UFRRJ

INSTITUTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM
QUÍMICA

PRODUTO EDUCACIONAL

Sequência didática para os conteúdos relacionados ao tema

Matéria e energia

AGUINALDO PEREIRA DOS SANTOS

Produto Educacional resultado da dissertação de Mestrado realizada sob a orientação da Prof^a. Dr.^a Andressa Esteves de Souza dos Santos e Co-orientação da Prof^a Dr.^a Vanessa Gomes Kelly Almeida, apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI/UFRRJ), como requisito para obtenção do título de Mestre em Química.

Apresentação:

Caro (a) Colega Professor(a),

uma sequência didática é estratégia educacional para aprimorar a aprendizagem, definindo passos e etapas correlacionadas com foco em atingir um objetivo específico. O professor regente define um início e um final para a aplicação dessa técnica, que pode variar de acordo com o tema escolhido e as necessidades observadas.

A receita para que a sua sequência seja um sucesso é bem simples: valorizar os conhecimentos prévios dos alunos; entender as suas dúvidas e demandas; fazer uso de conteúdos relacionados ao seu cotidiano, interativos e dinâmicos; colocar tudo isso em um bom planejamento estratégico e pronto!

Faz parte desta sequência, um projeto de montagem de balança de dois pratos em PVC inspirado no e-book: Ciência na sala de aula: atualização profissional da prática do ensino de ciências/química para professores de ensino fundamental e médio (ISBN 978-65-00-09088-8).

A proposta deste projeto é fornecer uma ferramenta pedagógica para auxiliar o ensino de Química por meio de uma atividade lúdica que equilibra diversão e aprendizagem, além de recorrer a um material de baixo custo e que incentive o reaproveitamento de materiais, estando de acordo com os princípios de Química Verde.

Espero que esse recurso didático seja de grande valia aos meus colegas professores!

1- Identificação

Disciplina: Química

Professor: Aguinaldo Pereira dos Santos

Ciclo escolar: 1º ano do ensino médio

Tema geral da sequência didática: Matéria e Energia

Habilidades da BNCC envolvidas:

(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

- (EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

- (EM13CNT307) Analisar as propriedades específicas dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis.

Tempo da Sequência didática:

Para esta sequência serão utilizadas 16 tempos de 50 minutos (8 aulas).

1ª Aula:

É informado aos alunos, no primeiro encontro, de um total de oito (08), que seriam dados os seguintes conteúdos: conceito de matéria, corpo, objeto, átomo, massa, peso, molécula, substâncias simples, substâncias compostas etc. e três avaliações no decorrer do bimestre. Cada encontro é composto de dois períodos de aula com duração de 50 minutos. Dadas as informações, o professor inicia a apresentação do conteúdo, traçando uma linha cronológica sobre o desenvolvimento histórico do aparecimento do átomo, recorrendo aos filósofos gregos, tentando demonstrar a importância da história para o pensamento científico e apresentando vários modelos de átomos com suas evoluções no decorrer do tempo. Dependendo da evolução da aula, é possível apresentar várias teorias e a descoberta de diferentes partículas. Estas partículas permitiram compreender melhor algumas substâncias e o surgimento de algumas teorias para explicar a composição do átomo e como estas novas teorias fizeram os cientistas contribuírem para a evolução da ciência.

2ª Aula

No segundo encontro, o professor conceituou e contextualizou matéria, corpo, objeto, utilizando como exemplos cadeiras, mesas, lâmpadas, quadro, apagador, pincel etc. que se encontravam em sala de aula e informou que aqueles objetos apresentavam massa e

volume. Aproveitou para relembrar as unidades de medidas de massa, o quilograma, e que para se verificar a massa de qualquer objeto se utilizava um equipamento chamado balança. O professor perguntou aos alunos se já haviam utilizado alguma vez uma balança, todos responderam que sim. Então o professor solicitou aos alunos para construírem, individualmente ou em grupo de dois, uma balança que deveria ser trazida na próxima aula. Neste momento, foi perguntado a turma quem desejaria participar de uma pesquisa e responder a um questionário, mas com a autorização do responsável. Também foi informado a turma que aqueles que participassem da pesquisa não teriam nenhum benefício (ponto) na avaliação do bimestre. Assim, o questionário só seria entregue ao participante voluntário na próxima aula. Após estas perguntas, o professor retornou ao tema modelo atômico para dar continuidade da estrutura da matéria e demonstrar a importância da evolução histórica no saber científico. A cada modelo apresentado, era dissertado o ano e as questões política, social e tecnológica em que os cientistas se encontravam. Então eles perguntavam se não tinham os equipamentos, e o professor respondia que na época as pesquisas eram feitas por sábios – filósofos – e era por observação, e muitas destas descobertas não eram confiáveis por terem uma base imposta pela religião da época, ou seja, questões política e social do local em que se estava divulgando a teoria. Assim, a teoria não poderia contrariar o poder da igreja local. Então, o professor, tendo o maior cuidado para não ofender nenhum aluno cristão, falou que em cada época o modelo atômico surgia à medida que as teorias anteriores não mais explicavam perguntas que iriam aparecendo e com isso nova teoria evoluía e novos modelos se apresentavam para responder as novas perguntas da época e o cientista com a responsabilidade de identificar modelos que descrevessem a estrutura da matéria, a constituição do átomo e a composição da substância (molécula).

3ª Aula

No terceiro encontro, os alunos apresentaram suas balanças bem diversificadas, como se pode ver na Figura 1, e descreveram a experiência da construção da balança como consta na Figura 2. Foi um momento ímpar em função da variedade e da criatividade dos alunos. Ali sim estava exposta a capacidade de criação do aluno ou do grupo. Na ocasião, muitos relataram que foi a primeira vez que tinham realizado uma atividade e que a experiência foi muito legal. Era visível a alegria dos alunos apresentando suas criações e a interação com a contextualização entre o conceito e a prática vivida pelo aluno. Alguns se sentiram tímidos em falar e tirar fotos da sua criação. Esta prática fez com que os

alunos interagissem entre eles, visto que era um momento diferenciado, ou seja, os adolescentes se encontravam isolados por um tempo prolongado e alguns já se demonstravam estressados em viver isolados. Isso foi demonstrado através das escolhas deles de terem aula presencial. O aluno poderia escolher ter aula on-line ou presencial, muitos escolheram presencial. Este experimento da construção da balança permitiu aos alunos lembrar o sentimento de empatia, de cooperatividade, de criatividade, criticidade, autoconhecimento, pensamento científico, autocuidado, resolução de problemas criativos, investigação, cidadania etc. Então, neste momento da apresentação, o professor solicitou aos alunos que pesquisassem em um site www.eravital.org – Cadê a Química - Casa da Ciência – UFRJ – a história da balança no Museu de Ciência que é aberto para navegação e relatassem o que tinham visto e lido sobre a balança. Aproveitando a apresentação da balança dos alunos, que é um equipamento de medida de massa, foi fornecido aos alunos o conceito de massa e peso dos objetos que eles conheciam, ou seja, os fenômenos macroscópicos. Após estes conceitos, foi a vez do átomo, molécula e partículas já com um olhar para os fenômenos microscópicos – teóricos. Neste mesmo encontro, foi fornecido aos alunos o questionário e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que deveria ser entregue no próximo encontro, preenchido e assinado pelo responsável e pelo aluno.

4ª Aula

No quarto encontro, foi fornecido aos alunos os conceitos sobre o que é uma substância química, substância simples, substância composta, compostos iônicos, moléculas, misturas homogênea e heterogênea e contextualizados: no preparo do soro caseiro, a dissolução de produto de limpeza (Pinho Sol, Veja, Ajax etc.) utilizando um balde para fazer a limpeza caseira, ler as informações nas embalagens do álcool 46 ou 70 %, ler a quantidade de açúcar nas embalagens de cada produto consumido pelo aluno, exercícios e resoluções dos exercícios referentes aos conteúdos. Tudo para apresentar aos alunos que a química está em cada produto consumido por eles. Neste encontro, também foram recebidos os questionários, o TCLE dos alunos que iriam participar da pesquisa e, também, foi informado que, no último encontro, terá a construção de uma balança de dois pratos de acordo com o roteiro previamente fornecido pelo GEPEC.IQ.UFRJ ao professor. A balança do roteiro teve uma pequena reformulação que foi a substituição do cano de rosca pelo cano de cola. Esta alteração teve como objetivo de observar a cooperatividade, a empatia, a resiliência etc. Neste encontro, o professor perguntou aos

alunos se tinham conseguido navegar no site fornecido na aula anterior. Muitos falaram que ainda não, outros falaram que o pacote de internet que eles tinham era muito pouco e não poderiam gastar, porque seus familiares também usavam, ou seja, o celular não era só do aluno. O professor observou que esta tarefa (navegar e ver onde a química é usada) estaria comprometida não só pelos computadores dos alunos, como também com os da escola, uma vez que o uso dos computadores da escola tinha restrições em função de poucos funcionários para serem mobilizados para a higienização de todos os equipamentos, de maneira que houvesse o uso seguro pelos alunos.

5ª Aula

No quinto encontro, os alunos foram informados que deveriam trazer uma tabela periódica, para que pudessem compreender melhor as informações que nela constavam, tais como: símbolo químico, massa, número atômico, densidade, eletronegatividade, afinidade etc. No momento em que o professor informou o benefício de compreender o uso da tabela, alguns alunos falaram que iriam fazer a prova do ENEM. O professor informou, então, que a prova de química teria questões cujas resoluções necessitariam fazer uso da referida tabela. Em seguida, foi perguntado se algum aluno tinha conseguido navegar no site “Cadê a Química” e alguns informaram que não estavam conseguindo porque o site solicitava baixar uma versão e eles não tinham espaço no celular para baixar a tal versão e outros não estavam conseguindo. Foi quando o professor tentou entrar no site através do seu (do professor) celular e realmente se solicitava baixar a versão mais recente do “FLASH PLAYER”. Então o professor falou para os alunos que iria tentar ver isso em casa e no próximo encontro tentaria novamente. Depois disso se deu continuidade do conteúdo que se inicia com a evolução histórica da classificação dos elementos químicos, representação do elemento: nome e símbolo. O professor usou sua própria tabela periódica de grande tamanho, no quadro, visto que a escola não tinha nenhuma tabela periódica. Ficou evidenciado que o ensino de química estava comprometido parcialmente, já que alguns materiais pedagógicos faltavam na rede pública de ensino. O professor ia demonstrando a posição de alguns elementos químicos (hidrogênio, carbono, nitrogênio, oxigênio, cloro, etc) de acordo com seu número atômico e relacionando ao grupo e ao período que aquele elemento químico ocupava na tabela periódica e também contextualizando, para que os alunos compreendessem que aquele elemento químico era usado na sua casa em determinados afazeres domésticos e formariam substâncias simples (gás hidrogênio, gás oxigênio, gás nitrogênio, gás cloro, CFC etc.) e substâncias

compostas (água, ácido clorídrico, gás amônia, gás metano, etc). Após as demonstrações no quadro e verbais, o professor propôs 04 (quatro) exercícios de fixação, dando um tempo para que fossem feitos. Neste intervalo, alguns alunos foram até a mesa do professor para mostrarem se estava certa a resolução e outros para pedirem ajuda. Terminado o tempo, o professor iniciou a correção no quadro e perguntou se alguém tinha algo para acrescentar ou discordar. Nada foi acrescentado e nem houve discordância. O professor retornou o conteúdo agora com ligação química. Ele perguntou a turma o que seria uma ligação química. Neste momento se deu um silêncio e ninguém tentou responder, mesmo o professor pedindo para falar. O professor então explicou que o erro e o acerto têm a mesma importância para ele e só se sabe se está certo ou errado o conceito, caso o aluno se expresse e aí o professor poderá concordar total, parcial ou não com o conceito apresentado. Mas mesmo assim os alunos permaneceram em silêncio. Foi quando o professor conceituou, no quadro, só que já havia sido fornecido um material aos alunos por pdf no grupo da turma, porque alguns alunos ainda estavam assistindo aula on-line e o conteúdo era fornecido toda semana na pasta da turma on-line. Mas alguns alunos não baixavam o conteúdo e nem os exercícios de fixação e isso comprometia o aprendizado deles. O professor mesmo assim colocava no quadro o conteúdo e os exercícios, para que todos tivessem em seu caderno e pudessem realizar as atividades em sala de aula. Então neste conteúdo de ligação química, o professor falou, demonstrou e contextualizou os tipos de ligações químicas: iônica, covalente e metálica e falou também sobre a formação de íons cátions e ânions, a teoria do octeto para a formação da ligação química.

Aplicação de exercícios de avaliação: Para fixação, o professor aplicou exercícios de avaliação no quadro que seriam feitos em grupo de dois e informou que na próxima aula os alunos deveriam baixar o conteúdo de reação química e ler. No final da aula, o professor recolheu as avaliações.

6ª Aula

No sexto encontro, o professor entregou as avaliações da aula anterior, fez a correção no quadro e foi abordando os pontos que alguns alunos ainda se encontravam com dificuldades, sem citar os nomes ou o grupo em função do respeito aos alunos. Terminada a correção e tiradas as dúvidas daqueles que solicitaram, deu-se o início do conteúdo de reação química. Este encontro foi mais uma revisão do conteúdo do oitavo e nono anos do ensino fundamental para relembrar os conceitos fenômenos físico e químico, os

conceitos de reação de simples troca, reação de dupla troca, reação de síntese ou adição, reação de análise ou decomposição cujos conceitos eram contextualizados no dia a dia do aluno: no caso do uso da água oxigenada na descoloração dos cabelos dos braços, pernas e até mesmo da cabeça; no caso de casa próxima à praia de não ter nenhum equipamento de ferro em função da maresia. Foi aproveitado o momento desta revisão para introduzir o conteúdo de conservação das massas (Lei de Lavoisier), Lei das proporções múltiplas (Lei de Dalton), Lei das constantes (Lei de Proust), exercícios de fixação e uma revisão para a avaliação do bimestre.

7ª Aula

No sétimo encontro, foi a avaliação bimestral, o professor falou que no próximo encontro já entregaria as avaliações e teria a construção da balança da pesquisa. Mas já tinha sido informado aos professores que a avaliação só serviria para constar como o aluno foi avaliado e não tinha o peso da reprovação, mesmo ele não atingindo os pontos determinados pela Secretaria de Educação que são 20 (vinte) pontos. Só que os alunos ficaram sabendo que o Estado não iria reprová-los. Foi um momento delicado para a pesquisa porque os alunos não tinham mais obrigação de retornar a escola e a parte prática da pesquisa estava correndo risco. O professor não sabia se os alunos que se comprometeram em participar da pesquisa retornariam no próximo encontro.

8ª Aula

Já no último encontro, só retornaram alguns alunos para pegarem as avaliações e os que demonstraram interesse em participar da construção da balança. Então se iniciou a construção da balança e o professor pôde observar que os alunos de uma das turmas eram mais coesos quanto à empatia, à cooperatividade, à resiliência, ao autoconhecimento, ao pensamento científico, à cidadania, à resolução de problemas e à investigação. Estas competências que o professor buscou desenvolver em suas aulas de química são as que preconizam na LDB e na BNCC.

2- Projeto da balança de 2 pratos em PVC

Material Necessário:

- Tubo de PVC de 1/2 polegada com 3M (o mesmo utilizado para ligação de água); que foi adaptado para tubo de PVC de cola de 1/2
- Uma lâmina de serra para cortar o tubo de PVC;

- 4 joelhos de 90°;
- 3 Ts;
- 1 joelho de 45°;
- 2 tampas;
- Barra rosqueada 1/4 de polegada, 15 cm;
- 4 arruelas;
- 3 porcas;
- 2 pratos plásticos (ou marmitex de alumínio);
- 2 fios de cobre (ou algum outro metal fino que resista calor), tamanho suficiente para pendurar os pratos.

Procedimento:

Conforme indicado na planta da BASE, corte 2 pedaços do tubo com 15cm, e 4 pedaços com 5cm, para fazer a montagem da base; realize o encaixe das peças da base conforme a planta. Para a ESTRUTURA, corte 1 pedaço de tubo de 30cm para conectar com o joelho de 45°. Faça um furo no tubo de ESTRUTURA para passar a barra rosqueada, coloque uma arruela e uma porca na ponta da barra, e atravesse a barra no cano de ESTRUTURA; faça um furo em uma das tampas para servir de guia para barra rosqueada, e encaixe a tampa em um pedaço do tubo de 7cm; passe mais uma arruela na barra rosqueada e uma porca para fazer a fixação da barra, como eixo central da balança; Conforme mostrado no EIXO DA BALANÇA, faça um furo no centro de um pedaço de tubo de 25cm, e mais 2 pequenos furos para passar o fio de sustentação dos pratos (esses fios têm que ser de tamanho igual para não desequilibrar a balança); finalize colocando uma arruela e uma porca na barra rosqueada para fixar o eixo da balança.

As Figuras 1 e 2 ilustram o procedimento de montagem.

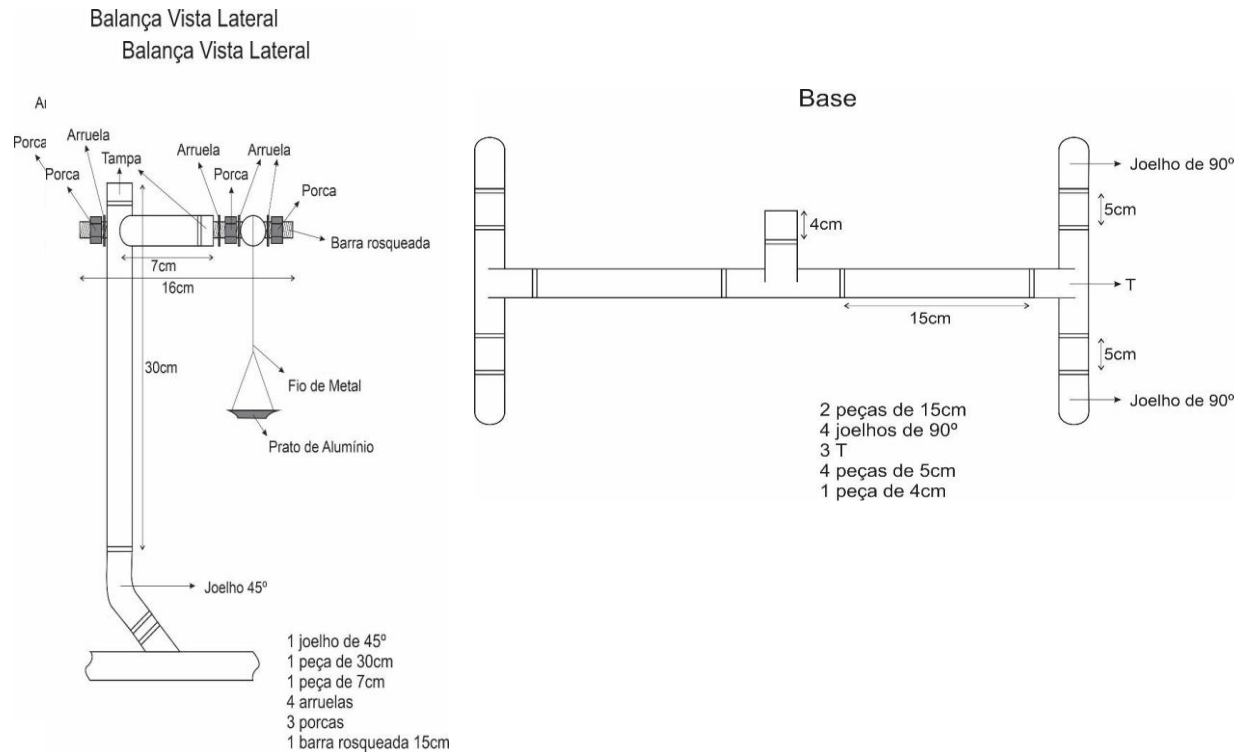


Figura 1: Instruções de montagem da haste lateral e da base da balança. Fonte: Esteves-Souza et al, 2020.

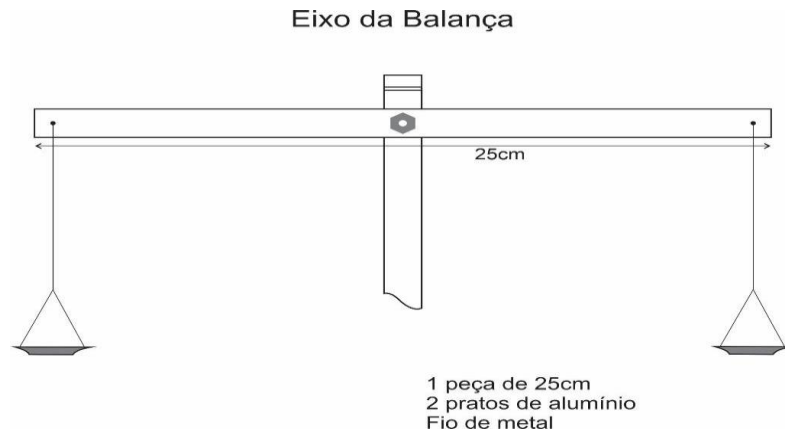


Figura 2: Instruções de montagem do eixo da balança. Fonte: Esteves-Souza et al, 2020.

Referência:

GEPEC.IQ.UFRRJ- GRUPO DE EXTENSÃO EM PRÁTICAS DE ENSINO DE CIÊNCIAS. E-book: CIÊNCIA NA SALA DE AULA: ATUALIZAÇÃO PROFISSIONAL DA PRÁTICA DO ENSINO DE CIÊNCIAS/QUÍMICA PARA PROFESSORES DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO, Esteves-Souza et al., 2020