

# VIII ENECIÊNCIAS 2024

## EQUILÍBRIO QUÍMICO E SAÚDE: UMA ABORDAGEM A PARTIR DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

**Bianca Domingues Garcia Baiao da Silveira**

Universidade Federal Fluminense (UFF), Volta Redonda, RJ.

[biancadomingues@id.uff.br](mailto:biancadomingues@id.uff.br)

**Natany Dayani de Souza Assai**

Universidade Federal Fluminense (UFF), Volta Redonda, RJ.

[natanyassai@id.uff.br](mailto:natanyassai@id.uff.br)

**Ana Angélica Rodrigues de Oliveira**

Universidade Federal Fluminense (UFF), Volta Redonda, RJ.

[ana\\_angelica@id.uff.br](mailto:ana_angelica@id.uff.br)

**Wladimir Mendes Carvalho de Castro**

Secretaria de educação (SEEDUC), Volta Redonda, RJ.

[wmccbio@hotmail.com](mailto:wmccbio@hotmail.com)

### RESUMO

O presente artigo descreve uma proposta de abordagem metodológica respaldada na Resolução de Problemas (RP) e na Trajetória Hipotética da Aprendizagem (THA) para o ensino de equilíbrio químico. A atividade foi desenvolvida por um residente durante o Programa Institucional de Residência Pedagógica (PIRP). Na etapa de planejamento, o residente elaborou três problemas e suas referidas trajetórias, utilizando a temática saúde para abordar o conteúdo de equilíbrio químico. A implementação da proposta ocorreu com os alunos do segundo ano do ensino médio, em uma escola pública do município de Volta Redonda – RJ. A coleta de dados ocorreu mediante a gravação da intervenção em áudio. Comparando as respostas dos alunos aos problemas, foi possível inferir que os alunos apresentaram uma evolução importante nas respostas quando comparado com as respostas anteriores. Sob a ótica da formação de professores, este estudo contribuiu para um ensino de ciências interligado com doenças do cotidiano, utilizando uma metodologia na qual os alunos são os construtores do conhecimento, na vertente de torná-los cidadãos reflexivos e atuantes na sociedade.

**Palavras-chave:** Trajetória Hipotética da Aprendizagem, Resolução de Problemas, Ensino Médio, Equilíbrio Químico.

Realização:



Apoio:



# VIII ENECIÊNCIAS 2024

## INTRODUÇÃO

Ao falarmos sobre Ciências da Natureza (química, física e biologia) é possível notar a falta de desinteresse dos alunos em aprender conceitos científicos. No que se refere a química, Costa, Almeida e Santos (2016, p.3) atribuem a esse fato a “maneira tradicional e descontextualizada com o cotidiano, gerando nos alunos desinteresse pela matéria mesmo a química estando presente no nosso dia-a-dia.” Assim, o ensino fragmentado e pautado em memorização de símbolos e fórmulas praticado nas salas de aula está distante dos pressupostos e tendências contemporâneas para a área.

A aprendizagem em química tem como princípio possibilitar que os alunos desenvolvam uma visão crítica das transformações químicas que ocorrem no ambiente que vivem, assim como julgar as informações que são divulgadas (Almeida; Costa; Santos, 2016). No intuito de despertar o interesse e a criticidade dos estudantes para o ensino da ciência, torna-se necessário que os professores aproximem o conhecimento científico da química à realidade e ações cotidianas de nossas vidas. Dessa forma, se faz importante a contextualização no ensino de química para que os alunos sejam mais estimulados à aprendizagem.

Entre os conteúdos centrais para a aprendizagem de química, destaca-se o equilíbrio químico que é fundamental para a compreensão dos aspectos que envolvem qualquer processo químico. O conceito principal de equilíbrio químico tem como fundamentação considerar uma reação química genérica, na qual existem três componentes no total sendo eles dois reagentes e um produto, o reagente A reage com o B que forma um produto C. Quando os reagentes A e B entram em contato um com o outro, suas quantidades aumentam ao máximo, mas não existe nada do produto C. Com o passar do tempo, as quantidades de A e B diminuem e conseqüentemente a quantidade de C se eleva (Broietti *et al*, 2013).

Realização:



Apoio:



# VIII ENECIÊNCIAS 2024

Por ser um conteúdo que os alunos ditam como árduo para se entender, devido à existência da linguagem científica que o conteúdo apresenta, faz-se necessário oferecer aos alunos subsídios a fim de que seja possível aproximar a química da realidade vivenciada pelo aluno no seu cotidiano.

Nesse quesito, é desejável que o responsável pelo ensino utilize metodologias diversas a fim de atingir as necessidades dos alunos, contemplar as situações de suas vivências, com o objetivo de contribuir para um ensino significativo. Diante de diversas metodologias presentes na literatura, destaca-se a resolução de problemas.

A Resolução de Problemas (RP) apresenta um diferencial quanto às outras metodologias, já que ela proporciona a abordagem de temáticas amplas, com questões abertas e sugestivas, que beneficia aos alunos utilizando ideias e habilidades próprias para a resolução. Além disso, essa estratégia possibilita que casos do cotidiano dos estudantes sejam inseridos nos problemas facilmente, proporcionando situações-problemas de grande ligação com o dia a dia dos alunos (Assai; Bedin; Silva, 2023).

A humanidade precisa de pessoas que sejam capazes de atuar de maneira benéfica no desenvolvimento da sociedade atual, nesse sentido, a metodologia de resolução de problemas parte do princípio de que os alunos solucionem problemas reais para amplificar o conhecimento, porém isso só irá ocorrer se o problema apresentado ao aluno for eficaz. “Para que um problema seja eficaz é imprescindível que ele deve incentivar a habilidade de investigar, de refletir criticamente e de dar a possibilidade de os estudantes criarem e construir seus conhecimentos perante o problema a ser solucionado” (Ribeiro; Passos; Salgado, 2020, p. 8).

Um problema eficaz é constituído por quatro características, o problema precisa ser elaborado tendo ligação com o cotidiano do aluno, para que seja possível favorecer a reflexão pela resolução de problema a fim de formar um cidadão crítico e reflexivo na sociedade. Um problema eficaz causa ao aluno a reflexão crítica acerca do assunto abordado, é necessário

Realização:



Apoio:



# VIII ENECIÊNCIAS 2024

que o problema seja elaborado tendo em mente que deve incentivar a habilidade de investigar e refletir criticamente, dando oportunidade aos alunos de construírem conhecimentos buscando uma solução para o mesmo, assim como desenvolver a autonomia, a colaboração, a confiança, a empatia dentre outras habilidades. Um problema eficaz também motiva o aluno a buscar uma solução para o problema estabelecido, com isso o aluno poderá apresentar um melhor desempenho em buscar a solução para o problema. Além dos três, um problema eficaz favorece ao aluno propor hipóteses, pesquisas, realizar debates e questionamentos, levando o mesmo a pensar e refletir sobre a tomada de decisão. (Ribeiro; Passos; Salgado, 2020).

Para elaborar um problema, o professor precisa estar atento na elaboração do problema para que possibilite a construção do conhecimento pelo aluno. A Teoria Hipotética da Aprendizagem (THA) propõe um caminho previsto pelo qual a aprendizagem pode ocorrer, para essa teoria, o objetivo é definido para se elabore um problema e um caminho seja traçado, aspirando a construção do conhecimento (Assai; Bedin; Silva, 2023).

A THA simboliza um caminho pelo qual a aprendizagem pode prosperar, delineado pelo professor e composto por três elementos essenciais: objetivo, tarefa e processamento hipotético (Assai; Bedin; Silva, 2023). O primeiro é o esquema do conteúdo que vai ser trabalhado com os alunos, basicamente é definir o conteúdo a ser desenvolvido com os alunos e o objetivo a fim de direcionar as atividades e tarefas a serem desenvolvidas. A segunda etapa é a escolha da tarefa, e por fim, constituída pela trajetória do ensino, que é a criação do caminho hipotético, o professor desenvolve imaginando como vai ser o desenvolver da aula prevendo o diálogo e interação com os alunos. Nesse caso, a tarefa são os problemas contextualizados relacionados à temática saúde, os quais foram elaborados com base nos pressupostos de um problema eficaz. Diante dessas considerações, este trabalho busca descrever e analisar uma proposta de abordagem metodológica na Resolução

Realização:



Apoio:



# VIII ENECIÊNCIAS 2024

de Problemas (RP) respaldada na Trajetória Hipotética da Aprendizagem (THA) para o estudo de equilíbrio químico.

## METODOLOGIA

A resolução de problemas foi utilizada como abordagem didática adotada no Programa de Residência Pedagógica (PIRP), que visa proporcionar a experiência formativa na área de Licenciatura em Química na Universidade Federal Fluminense/Campus Volta Redonda. Já a escola-campo na qual foram desenvolvidas as atividades localiza-se em um bairro da região central do mesmo município.

A temática escolhida pela bolsista do Programa, juntamente com os professores supervisores, foi o equilíbrio químico na perspectiva da área da saúde com um viés de conscientização para os alunos. A metodologia escolhida foi a da teoria hipotética da aprendizagem (THA) juntamente com a resolução de problemas (RP) possibilitando aos alunos um ensino de química contextualizado e presente no cotidiano.

A elaboração de uma THA o professor utiliza uma trajetória hipotética sobre como os discentes encaminham a aula, elaborando perguntas para que os alunos reflitam sobre a temática, com também possa imaginar as possíveis respostas que os alunos irão apresentar. O docente formula e conduz, baseando-se na suposição de possíveis perguntas e respostas a partir das características da turma e alunos (Broietti *et al.*, 2021). Nesse caso, acompanhou-se uma turma do 2º ano do ensino médio regular.

Foi realizada aplicando-se os três problemas elaborados relacionados ao conteúdo de equilíbrio químico e as questões concernentes à saúde humana. A residente desenvolveu a aula, apresentando os problemas aos alunos, dando um tempo para a leitura, reflexão e respostas aos problemas propostos.

O desenvolvimento da intervenção ocorreu com uma turma de 20 alunos de um colégio estadual, no município de Volta Redonda. Para a implementação da proposta houve

Realização:



Apoio:



# VIII ENECIÊNCIAS 2024

a gravação em áudio, a qual foi posteriormente transcrita. Assim, os resultados contemplam inicialmente as reflexões da residente no que tange à elaboração da proposta, ou seja, apresentar a metodologia da THA e os referidos problemas, e num segundo momento, a discussão e a resolução dos problemas pelos alunos.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A elaboração dos problemas foi algo desafiador já que foi preciso elaborar um problema que partisse do cotidiano de vida do aluno, ligando tais questões ao conteúdo de equilíbrio químico, a fim de proporcionar a reflexão sobre os conteúdos químicos que estavam sendo abordados. Destaca-se uma grande dificuldade em elaborar problemas que relacionassem o cotidiano do aluno junto com os conceitos de equilíbrio químico. A definição da temática “Saúde” para os problemas ocorreu posteriormente às discussões do grupo durante a aula, uma vez que a proposta inicial era relacionar ao corpo humano. Estruturar a história que precisava ser trabalhada com os alunos para contextualizar os problemas exigiu estabelecer possíveis problemas de saúde relacionados a conceitos de equilíbrio, para os quais delimitamos três problemas. Para tanto, falar sobre a importância do trecho do seriado e imagens como recursos.

Durante a elaboração da THA formulamos perguntas e respostas a fim de que fosse possível desenvolver um “caminho” para o diálogo com os alunos. Com isso, evidencia-se o desafio de elaborar perguntas que suscitasse possíveis respostas dos alunos.

As trajetórias hipotéticas foram elaboradas antes de fazer a aplicação da aula efetivamente, como uma forma de inferir como a aula poderia se desenvolver. A primeira THA tinha como objetivo que os alunos compreendessem que a azia é uma falta de equilíbrio no pH do estômago sendo ocasionado por fatores externos. Nesse sentido, foram enfocados diversos conceitos químicos, tais como: ácido, base, reação de neutralização, pH, dogma da balança para definir o equilíbrio.

Realização:



Apoio:



# VIII ENECIÊNCIAS 2024

O primeiro problema (Figura1) tinha como objetivo relacionar a falta de equilíbrio ocasionado no estômago ao se ingerir alguns alimentos não saudáveis, podendo gerar um incômodo, destacando a importância do que fazer para que isso não ocorra e como nosso organismo faz para reajustar o equilíbrio. Neste problema foi apresentado um trecho de uma série chamada “*The big bang theory*”

Maria resolveu fazer uma maratona da sua série favorita e comer algumas besteiras, como pizza, hambúrguer e batata frita, assistindo a um episódio de sua série preferida, chamada *the big bang theory*. [Passar o trecho do vídeo para os alunos].

Em determinado momento se deparou com uma cena em que os personagens ficam cheios com toda a comida que acabaram de ingerir, com isso eles precisaram tomar um remédio chamado antiácido, para aliviar essa azia que estava sentindo.



Maria estava concentrada nos episódios, mas sentiu um leve desconforto intestinal, como se seu estômago estivesse queimando. Contou para sua mãe sobre esse desconforto, e que ficou preocupada com a filha e se questionou sobre o que poderia fazer diante da situação. Como a mãe dela pode resolver essa queimação no estômago de Maria?

Figura 1: P1 apresentado aos alunos com relação ao equilíbrio químico com a azia.

Trajetória hipotética para o problema:

**P (Professor):** Gente, agora vamos falar um pouco sobre o vídeo que vocês acabaram de assistir, o que vocês acham que aconteceu com os personagens na série?

**A (Aluno):** Eles estão se sentindo muito cheios.

**P:** Sim, mas por qual motivo eles estão assim?

**A:** Professora, é por que eles comeram muito.

**P:** Certo, eles sentem um desconforto. Vocês lembram o que seria?

**A:** Eles sentem azia.

**P:** Certo, a azia ela é sentida em qual parte do nosso corpo?

**A:** Estômago, professora.

**P:** E no estômago existe um líquido, que muitos conhecem por suco...

**A:** Suco gástrico.

**P:** Isso mesmo, e vocês lembram quando estudaram pH com o professor, qual o pH dessa solução gástrica?

**A:** Ela é Ácida.

**P:** Qual a função desse ácido no estômago?

**A:** Para quebrar os alimentos

**P:** Ele serve para a digestão dos alimentos, para que quando ingerimos o alimento ele tenha suas enzimas quebradas e nosso sistema digestório continue fazendo os outros processos. E vocês sabem o que precisa fazer para parar essa sensação ruim?

**A:** Sei lá professora, beber água?

**A:** Beber leite?

**P:** O leite é uma das lendas que muitos acreditam, que é algo que cura a azia, e pelo contrário o leite só aumenta a produção de solução ácida no estômago. Ele até causa um alívio momentâneo, porém depois a azia volta e pode voltar até mais forte. Geralmente, as

Realização:



Apoio:



# VIII ENECIÊNCIAS 2024

peças se automedicam com leite de magnésia, vocês sabem o porquê?

**A:** Não sei professora

**P:** Quando vocês estudaram ácido e bases, vocês aprenderam reação de neutralização (apresentar a reação no quadro), que essa reação era um ácido reagindo com uma base formando um sal e água, com isso vocês percebem que com o ácido gástrico, você tem um ÁCIDO, então para neutralizar, ou seja, “melhorar/diminuir” esse ácido, podemos fazer o que?

**A:** Podemos adicionar algo básico.

**P:** Certo, qual é o grupo funcional que identifica uma substância básica?

**A:** Que termina com OH.

**P:** Então podemos ver que a fórmula molecular do leite de magnésia é  $[Mg(OH)_2]$ , então ela é o que?

**A:** Se termina em OH, é uma base.

**P:** Então eu quando bebo uma solução básica, e estou com um pH do meu estômago muito ácido, o que acontece?

**A:** Você tem a reação de neutralização, porque tinha ácido e base forma sal e água.

**P:** Isso mesmo, então o que é equilíbrio?

**A:** Quando duas coisas estão em equilíbrio. É igual uma balança

**P:** Quando temos uma balança, existe algo de um lado e algo do outro lado, e quando elas são de peso semelhante, ficam estaticamente estáveis. Então eu não posso mais mexer naqueles dois objetos depois que eles ficam estáveis, porque se não deixa de ser equilíbrio. Apesar de na balança os elementos estarem parados, em uma reação ela continua acontecendo, então mesmo em equilíbrio as reações

não estão paradas. E o estômago dos personagens estava em equilíbrio antes deles comerem todas aquelas comidas?

**A:** Não sei professora.

**P:** Sim, o nosso estômago tem um pH ácido quando ele está em equilíbrio. Então quando eles ingeriram todas aquelas comidas, muitas delas gordurosas, o pH do estômago foi alterado, então o que aconteceu com o equilíbrio?

**A:** Teve uma perturbação.

**P:** Isso mesmo, e com essa perturbação o pH é alterado para o que? Ácido ou básico?

**A:** Ácido

**P:** O ácido gástrico já tem um pH ácido, e com a ingestão de alimentos bem gordurosos, ocorre uma elevação do pH ácido do meio, para que dessa forma o ácido gástrico consiga digerir melhor essas comidas que estão causando um desconforto. Vocês já sentiram essa sensação de desconforto ao ingerir algum tipo de alimento mais gorduroso?

**A:** Sim

**P:** Isso é devido a esse desequilíbrio que o alimento causa no nosso estômago, devido a perturbação do equilíbrio. E para restabelecer esse equilíbrio, o que podemos fazer?

**A:** Adicionar algo básico, professora?

**P:** Sim, pois como já vimos a neutralização de ácido e base, ácido mais base forma sal e água. Então por que as pessoas tomam o leite de magnésia?

**A:** É uma solução básica

**P:** Isso mesmo! Tomamos leite de magnésia, também conhecido como antiácido, igual eles abordam na série, para “equilibrar” a reação. Vamos ver uma outra situação também de equilíbrio.

Já o segundo problema apresentava um viés também na área da saúde, entretanto, com outra doença que ocorre pela falta de equilíbrio do corpo humano, sendo ela a osteoporose. O objetivo seria conscientizar os alunos, nesse sentido foram realizadas perguntas sobre como evitar tal doença, explicando e relacionando os conceitos necessários para que os alunos compreendessem de que forma equilíbrio do sangue influencia a doença.

Realização:



**UFRJ**  
UNIVERSIDADE FEDERAL  
DO RIO DE JANEIRO



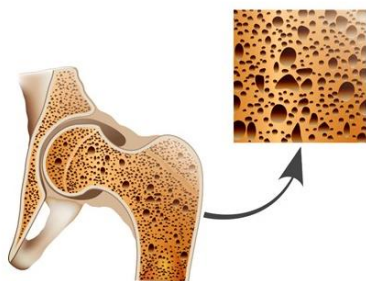
**CF  
CG** Centro  
de Formação  
Professora  
Carolina Garcia

Apoio:



# VIII ENECIÊNCIAS 2024

A avó de Maria estava sentindo muitas dores no em seus ossos e com dificuldades para andar. Assim, Maria e sua mãe resolveram levar ela ao médico e após alguns minutos de conversa com o médico, foi possível diagnosticar que era um problema muito grave, principalmente, causado em idosos, que faz com que os ossos fiquem mais fracos.



Qual o nome dessa doença?

Quais as causas dessa doença?

A alimentação ajudaria a avó da Maria? Se sim, o que ela poderia comer para ajudar no tratamento?

**Figura 2:** P2 apresentado aos alunos com a relação entre equilíbrio químico e osteoporose.

A segunda THA tinha como objetivo levar os alunos a compreenderem que a osteoporose é causada pela falta de equilíbrio no sangue e conscientizar sobre maneiras de minimizar a doença. Trabalhando diversos conceitos de químicas, tais como: pH, escala de pH, acidose, alcalose, tabela periódica.

Trajectoria hipotética:

**P:** Vocês acham que a avó da Maria tem o que?

**A:** Aquela doença dos ossos fracos.

**P:** Qual o nome da doença que deixa os ossos fracos?

**A:** Osteoporose

**P:** Sim, a Osteoporose. Vocês conhecem alguém que sofre desse tipo de doença?

**A:** Sim, a minha mãe.

**P:** O que o médico falou quando sua mãe foi diagnosticada?

**A:** Falou que ela tinha essa doença no osso, professora

**P:** Vocês acham que essa doença é causada devido a quê?

**A:** Todo mundo fala que é pela falta de cálcio nos ossos.

**P:** Se eu falar para vocês que ela é causada pelo desequilíbrio do pH corporal, vocês acreditam?

**A:** Que isso professora.

**A:** Não é possível

**P:** Vocês já estudam a faixa de pH, alguém quer ir no quadro escrever a faixa? (Colocar no quadro as faixas e pedir para os alunos colocarem em qual lugar é ácido, básico e neutro)

**P:** Agora vocês acham que o nosso corpo está em equilíbrio? Nosso sangue está em equilíbrio?

**A:** Não sei, professora

**P:** Qual a faixa de pH do nosso sangue?

**A:** Um valor que o pH é básico.

**P:** Nosso sangue corporal precisa ficar em equilíbrio, geralmente em um pH 7,4. Apesar de não ser exatamente 7, o sangue é considerado normal com o pH 7,4, então com esse pH o sangue está em equilíbrio?

**A:** Sim

**P:** Então nosso corpo quando tem essa variação de pH para um meio mais ácido ele está em acidose e quando ele está em desequilíbrio tentando ao meio mais básico, é denominado que nosso sangue está em

Realização:



Apoio:



# VIII ENECIÊNCIAS 2024

alcalose. Vocês acham que a osteoporose tem relação com esses conceitos de ácido e base?

A: Claro que não, a osteoporose é pela falta de cálcio

P: Sim, mas essa falta de cálcio é pelo o que? Por que o cálcio não vai se soltar dos ossos do nada.

A: Pelo desequilíbrio?

P: Sim, mas vocês já entenderam que o nosso corpo está em equilíbrio, mas quando nosso corpo começa a entrar em acidose, então ele começa a capturar o hidrogênio presente no corpo, devido ao caráter ácido, e começa a liberar  $\text{CaCO}_3$ , nessa fórmula tem o que? (escrever fórmula no quadro)

A: Cálcio.

P: Então, como fica a reação de quando nosso corpo começa a entrar em acidose? (Fazer a reação no quadro com os alunos)

P: Então é assim que o osso perde o cálcio. E por que o osso fica cheio de furinhos igual na imagem?

A: por conta do Hidrogênio

P: Vamos imaginar uma situação, nosso corpo estava em equilíbrio, mas ele passou a ficar em acidose, isso fez com que ele deixasse de estar em equilíbrio?

A: Sim professora

P: Exatamente, a acidose é uma condição de que nosso sangue não está em equilíbrio, ou seja, ele se encontra ácido.

P: Vocês acham que a alimentação ajudaria a avó da Maria?

A: Sim professora

P: Então o que ela poderia ingerir para ajudar no tratamento?

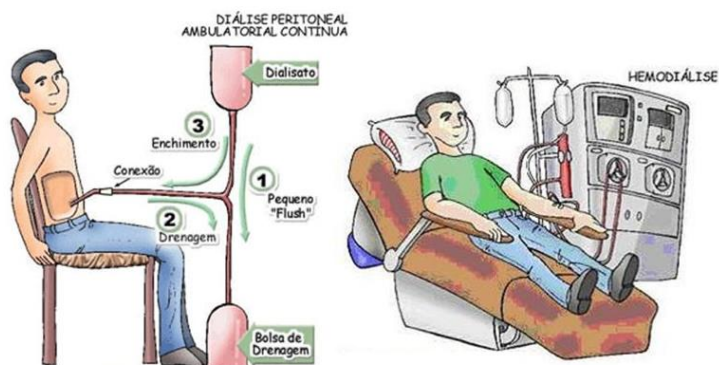
A: Alimentos ricos em cálcios

P: Vocês conhecem algum alimento que seja rico com cálcio?

A: Leite

P: Todos os derivados do leite, peixes, amêndoas, são alguns dos alimentos que tem bastante cálcio. Pessoal, agora que vocês viram que a osteoporose é uma doença dos ossos, dependente de processos químicos e equilíbrio do pH do nosso corpo, o que vocês diriam se eu disser que outras doenças também podem ser explicadas mediante conceitos químicos? Olhem essa figura:

O terceiro problema abordado relacionou o equilíbrio químico com a hemodiálise, enfocando que tal processo precisa ser feito pela falta de equilíbrio no sangue, devido às toxinas.



Você sabe o nome desse procedimento? Por que esse senhor precisa fazer esse processo? Você conhece alguém que realize esse tipo de tratamento?

Figura 3: P3 apresentado aos alunos com a relação entre equilíbrio químico e hemodiálise.

Realização:



Apoio:



# VIII ENECIÊNCIAS 2024

A terceira THA tinha como objetivo que os alunos compreendessem que a hemodiálise é causada pela falta de equilíbrio no sangue. Trabalhando diversos conceitos de químicas como, ácido, base, reação de neutralização, pH, dogma da balança para definir o equilíbrio.

Trajetória hipotética:

**P:** Vocês sabem o que está acontecendo nessa imagem?

**A:** O cara está em uma máquina

**A:** Parece que ele tá doente

**P:** Qual o nome desse processo?

**A:** Hemodiálise

**P:** Vocês conhecem alguém que faz hemodiálise?

**A:** Minha avó.

Meu pai.

**P:** E o que é feito na hemodiálise?

**A:** Circula o sangue

**A:** Troca o sangue

**A:** Toma remédio

**A:** Filtra o sangue

**P:** Por que uma máquina precisa filtrar esse sangue?

**A:** Por que o rim tá ruim

**P:** Essa máquina fica ligada na pessoa e aos poucos a máquina vai filtrando o sangue da pessoa, mas para que é feita essa filtração?

**A:** Para a pessoa não morrer?

**P:** Mais ou menos, o nosso corpo está em equilíbrio?

**A:** Sim, a senhora explicou no problema 2

**P:** E o nosso corpo pode ficar em desequilíbrio?

**A:** Não, precisa fazer alguma coisa para restabelecer o equilíbrio

**P:** O nosso sangue é limpo? Sem toxinas e sais minerais?

**A:** Sim

**P:** Na verdade, não. O nosso sangue possui muitas toxinas que precisam ser filtradas. Vocês sabem qual a principal função dos nossos rins?

**A:** Não sei professora.

**A:** Circular o sangue?

**P:** O rim é o principal órgão responsável por filtrar o nosso sangue, sem ele nosso sangue não consegue ser nesses problemas.

filtrado e fica com toxinas. Com nosso corpo em equilíbrio, se o rim não faz seu papel de filtragem adequada, nosso corpo permanece em equilíbrio?

**A:** Não

**P:** Já que nosso sangue não é limpo, o que vocês acham que nossos rins precisam filtrar?

**A:** Toxinas?

**A:** Ácidos?

**P:** Algumas das substâncias são sódio, potássio e cloretos.

**P:** Então se ele não está em equilíbrio, o que precisamos fazer?

**A:** restabelecer o equilíbrio

**P:** Como?

**A:** Com o aparelho

**P:** Isso, com a hemodiálise. Essa máquina consegue filtrar o sangue e devolver ele limpo para o corpo, para que o sangue não tenha mais toxinas nocivas ao corpo humano. E pensando nisso o que existe de comum em todos os problemas?

**A:** Todos são problemas de saúde

**A:** Todos falam de doença

**A:** Fala da química no nosso corpo

**P:** E o que aprendemos hoje com essas doenças?

**A:** Que quando eu estiver doente do estômago vou tomar leite de magnésia

**A:** Que o pH do meu corpo muda quando estou doente

**A:** Que preciso comer melhor

**A:** Que nosso corpo precisa de equilíbrio

**P:** Isso, veja que nosso corpo está repleto de reações e processos químicos, dos quais dependem a nossa saúde. Quando há um desequilíbrio de algumas substâncias, há alterações de quantidades, pH, que nos levam a doenças, como vimos

Realização:



**UFRJ**  
UNIVERSIDADE FEDERAL  
DO RIO DE JANEIRO



**CF  
CG** Centro  
de Formação  
Professora  
Carolina Garcia

Apoio:



# VIII ENECIÊNCIAS 2024

Após as orientações iniciais, os problemas foram disponibilizados para os alunos, e individualmente foi dado um tempo para que todos realizassem a leitura, reflexão e a solução dos problemas, caso soubessem a resposta. Após o desenvolvimento da THA e dos conceitos, solicitou-se aos alunos que respondessem novamente os problemas. Apenas três alunos responderam aos problemas anteriormente e após o desenvolvimento da THA, denominando-os como alunos A, B e C. Assim, a seguir buscamos comparar as respostas destes alunos aos problemas 1, 2 e 3.

Quadro 1 - Respostas dos alunos A, B e C para os problemas

	Inicial	Posterior a THA
Problema 1 (Como a mãe dela pode resolver essa queimação no estômago de Maria?)	Dar remédio para azia (A1)	Tomar um antiácido para equilibrar a acidez do estômago. (A1)
	Tomar bicarbonato dissolvido na água, geralmente é o que as mães e avós mandam tomar. (B1)	Antes de comerem estavam em equilíbrio o suco gástrico, então ao comerem muita besteira, causou um desequilíbrio e teria que tomar um antiácido, como base para neutralizar. (B1).
	Tomando alguns remédios para dor no estômago. (C1)	Antiácido. (C1)
Problema 2 (Qual o nome dessa doença? Quais as causas dessa doença? Você acha que ela é causada pela falta de que no nosso organismo? A alimentação ajudaria a avó da Maria? Se sim, o que ela poderia comer para ajudar no tratamento?)	Falta de cálcio. Sim, a alimentação ajudaria (A2)	Osteoporose, que é a falta de cálcio. Também é causada pela captura do hidrogênio no sangue por causa da acidez. Ela pode comer alimentos com altas concentrações de cálcio. Exemplos são os derivados do leite. (A2)
	Não sei (B2)	Osteoporose, ocorre quando os ossos liberam o cálcio no sangue por conta da alta concentração de ácido no sangue. (B2)
	Avó da Maria poderia começar a comer alimentos adequados. Verduras. (C2)	Osteoporose. Comer alimentos ricos em cálcio, derivados do leite e peixes, ela é causa pela falta de cálcio. (C2)

Realização:



Apoio:



# VIII ENECIÊNCIAS 2024

Problema 3 (Você sabe o nome desse procedimento? Por que esse senhor precisa fazer esse processo? Você conhece alguém que precise fazer isso? Isso é um caso muito sério?)	Hemodiálise. Acho que é para limpar o sangue, não conheço	Hemodiálise. Para filtrar o sangue. Não conheço. É sério, pois a falta da hemodiálise pode causar outras doenças. (A1)
	Hemodiálise, talvez seria um problema no sangue e talvez seja um caso bem sério. Minha avó precisou fazer.	Hemodiálise, seria a transfusão de sangue quando o sangue não está em equilíbrio. (A2)
	Doação de sangue. Sim.	Hemodiálise, para filtrar o sangue quando existe um desequilíbrio. (A3)

Fonte: Do autor (2023)

Para o primeiro problema, destaca-se que os alunos inicialmente responderam com base no senso comum, ou seja, o que convencionalmente é feito pela sociedade, como a resposta do aluno B, que fala sobre tomar bicarbonato com água, respaldado na prática cotidiana da avó. Após a THA ele já consegue responder o problema explicando como a azia ocorre e definindo o que é necessário tomar para melhorar a queimação. Já o aluno A apresenta uma resposta incompleta inicialmente, mas depois da aplicação da THA consegue definir qual remédio era necessário para melhorar a azia. O aluno C, antes da THA apresenta uma resposta incompleta, sem definir qual remédio é necessário para melhorar a azia. Entretanto, após a THA é possível notar que o mesmo consegue desenvolver uma resposta curta e correta ao problema proposto.

Já o segundo problema, é notório que os alunos apresentaram respostas muito inacabadas, como o aluno B que inicialmente respondeu que não sabia a resposta para nenhuma das perguntas realizadas, mas ao refletir sobre o conteúdo, as respostas foram mais explicativas no que concerne à doença analisada osteoporose. O aluno A, falou sobre a falta de cálcio e que a alimentação ajudaria, sendo a resposta correta e após a aplicação da THA pode-se observar uma resposta mais completa a partir da explicação em aula. Já o aluno C, citou sobre os alimentos, mas destacando as verduras, o que não é uma resposta considerada errada, mas também não está correta. Após a THA, a resposta do aluno demonstrou um

Realização:



Apoio:



# VIII ENECIÊNCIAS 2024

melhor delineamento à questão, destacando os alimentos específicos para a osteoporose e o que causa a doença.

No problema 3 os alunos também apresentaram respostas incompletas, evidenciando que não possuem clareza acerca do tema. O aluno A apresenta inicialmente uma resposta correta sobre o nome da doença, mas não consegue justificar o objetivo do procedimento. Após a THA ele apresenta uma resposta mais assertiva. O aluno B, de maneira análoga ao aluno A, antes da THA apontou incerteza sobre a necessidade do procedimento, e após a THA apresentou uma melhor compreensão do tema ao longo do debate das ideias discutidas. Já o aluno C inicialmente apresentou uma resposta curta, minimizando qualquer tentativa de explicação. Entretanto, ao longo da THA evidencia-se um esboço de justificativa, utilizando inclusive termos científicos abordados em sala.

De maneira geral, os resultados apontam que antes da intervenção os alunos apresentaram respostas incompletas e extremamente limitadas, ao passo que após o desenvolvimento da proposta demonstraram uma melhor compreensão do conteúdo estudado. Analisando o aluno B, que anteriormente respondeu não saber a resposta para o problema 2, com o decorrer da aula o mesmo conseguiu responder o problema de forma correta. O aluno C, antes apresentou uma resposta errada ao problema 3, mas após a explicação apresentou uma resposta correta de acordo com o desenvolvimento da aula. Sendo assim, os alunos conseguiram refletir melhor sobre os problemas apresentados e atingir os objetivos propostos no planejamento metodológico.

Assim como Ribeiro e seus colaboradores (2020) relatam que um problema eficaz é aquele que o aluno é capaz de construir seu conhecimento sozinho, formando sua criticidade. Com isso, um problema eficaz tem como potencial ser desafiador o bastante para estimular o pensamento crítico e a criatividade dos alunos, sem apresentar ambiguidades em sua elaboração, destacando que é necessário elaborar um problema que tenha a complexidade

Realização:



**UFRJ**  
UNIVERSIDADE FEDERAL  
DO RIO DE JANEIRO



**CF  
CG** Centro  
de Formação  
Professora  
Carolina Garcia

Apoio:



# VIII ENECIÊNCIAS 2024

adequada para que seja acessível aos alunos, apresentando contextualização e engajamento emocional, para que seja possível desenvolver a THA e chegar a solução para a RP.

Com os resultados apresentados foi possível perceber que os alunos anteriormente tinham um conhecimento incompleto sobre os problemas enfocados, mas após a aula revelaram um pensamento mais abrangente e correto sobre as questões desenvolvidas. Dessa forma, ressalta a importância da utilização de novas metodologias, já que os alunos conseguem desenvolver e ampliar o conhecimento com aulas menos tradicionais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo a elaboração de atividade desenvolvida baseada na proposta de abordagem metodológica na resolução de problema (RP) respaldada na Trajetória Hipotética da Aprendizagem (THA). Sendo assim, o estudo revelou a importância de ser propor novas metodologias a fim de que os alunos possam ampliar seus conhecimentos químicos, e desfazerem a visão equivocada de que a química é uma ciência difícil, distante da realidade e do cotidiano.

Todos os problemas elaborados apresentaram resultados favoráveis quando comparados às respostas dos alunos antes e depois de aplicar a atividade, contudo, se evidencia a dificuldade na elaboração de problemas que apresentem potencialmente características de “problemas eficazes”, afim de que contemplem todos os critérios para que os alunos se sintam criativamente estimulados. Outra dificuldade perante a elaboração do material foi a definição da temática, abordar problemas de saúde relacionados com conceitos químicos para os alunos do ensino médio foi uma tarefa desafiadora, visto que os conteúdos de química geralmente não são bem compreendidos pelos alunos e ainda relacioná-los a doenças presentes no cotidiano de vida dos mesmos exigiu um planejamento mais elaborado e criativo.

Realização:



Apoio:



# VIII ENECIÊNCIAS 2024

Cabe destacar a melhora dos alunos às respostas dos problemas delineados após a aplicação da RP com a THA, na medida em que a metodologia da THA auxiliou na construção do conhecimento dos alunos, levando-os a relacionarem o conteúdo equilíbrio químico com questões na área da saúde. Diante disso, a elaboração da atividade foi de suma importância para a formação do residente, apresentando uma nova visão de ensino contextualizado.

## REFERÊNCIAS

ASSAI, N. D. de S.; BEDIN, E.; SILVA, L. P. da. Resolução de Problemas e Trajetória Hipotética de Aprendizagem: proposições para a Educação Química. IN: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA. **Anais dos Encontros de Debates sobre o Ensino de Química-ISSN 2318-8316**, n. 42, 2023.

BROIETTI, F. C. D. *et al.* Alguns significados da expressão “deslocar o equilíbrio” em formandos do curso de licenciatura em química. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.15, n. 03, p. 217-233, 2013.

BROIETTI, F. C. D. *et al.* Uma trajetória de aprendizagem de conceitos introdutórios de química orgânica por meio da resolução de problemas. **Ensino e Tecnologia em Revista**, Londrina, v. 5, n. 2, p. 160-187, 2021.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) – Ensino Médio; Ministério da Educação, 1999.

COSTA, M.; ALMEIDA, A.; SANTOS, Aldemir. A falta de desinteresse dos alunos pelo estudo da química. *In*: COLOQUIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO CONTEMPORANEIDADE, 10, Aracaju. **Anais...** Aracaju: EDUCON, 2016, v. 10, p.1-7.

RIBEIRO, D. C. A.; PASSOS, C. M.; SALGADO, T. D. M. A metodologia de resolução de problemas no ensino de ciências: as características de um problema eficaz. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 22, p.1-21, 2020.

Realização:



Apoio:

