3

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Concurso de acesso ao magistério superior - Edital 18/2026
Seropédica, 24 de agosto de 2026.

Dentre as disciplinas que compõem as áreas das Ciências Exatas e da Natureza, a química se apresenta como uma das que mais causa dificuldades em sua aprendizagem e, portanto, em seu ensino. Muitos pesquisadores do campo de Ensino de Química chegam à conclusão de que essa dificuldade parte do fato de a química, em muitos momentos, ser articulada com a matemática, exigir níveis de abstrações e possuir uma linguagem própria.

Quando pensamos na Educação Inclusiva esse cenário se agrava pois muitas vezes professores se questionam "De que forma posso adaptar a minha aula?". Isto é, a partir de currículo definido e de um planejamento já pronto, é que há este questionamento sobre a adaptação. Ou, em outros momentos, essa pergunta pode surgir somente após uma primeira aula onde o docente observa que houveram muitas dificuldades e se questiona como fazer uma possível adaptação para a próxima aula. É importante destacar que, nesses casos, haverá uma adaptação específica, para alunos específicos serem incluídos em um planejamento "universal".

E se pudéssemos, então, pensar em "Quais

3

são as possíveis barreiras de aprendizagem deste conteúdo e de que forma podemos ultrapassá-la?". Isto é, ao invés de pensarmos em como adaptar ou até mesmo em "facilitar" ou ensinar de uma forma diferente para cada um dos sujeitos, pudéssemos pensar em uma diversidade no ensino? Ou seja, um ensino de química por e para a diversidade?

É nesse sentido que recorro a Zerbato e Mendes, autores do campo da Educação Inclusiva, que propõem o Desenho Universal de Aprendizagem. Segundo estes autores a inclusão de alunos com necessidades especiais não deve ser pensada à posteriori ou como forma de adaptação. Zerbato e Mendes reconhecem que dependendo das estruturas, adaptações são necessárias, mas, ao invés disso, eles nos convidam a pensar na própria estrutura curricular, nos planejamentos e nos objetivos de aprendizagem que deve incluir todos os diferentes sujeitos.

Outro autor que pode contribuir para a discussão inicial das barreiras que intensificam as dificuldades no ensino e aprendizagem de química é Johnstone. O autor propõe três níveis de aprendizagem: macroscópico, que é o que pode ser observado, submicroscópico, que são os modelos e simbólico, que são as formas de apresentação. O problema é que, principalmente no ensino da química, onde têm-se experimentos com precipita-

3

ção, mudanças de cor e de temperatura, por exemplo, os estudantes, muitas vezes, acabam ficando "presos" no nível macroscópico. Isto é, no que é observado. E isso faz com que não avancem para outros níveis.

O docente pode, portanto, valer-se deste referencial teórico-metodológico para construir suas aulas pensando de que maneira todos os seus alunos podem avançar do nível macroscópico para o nível submicroscópico e do nível submicroscópico para o simbólico não como etapas separadas, mas de forma articulada e de modo que os estudantes compreendam os fenômenos e conceitos envolvidos ao invés de apenas observarem.

O tópico de reações químicas, por exemplo, é um tópico fascinante da química, que envolve muitos conceitos e linguagem química. Para os estudantes do Ensino Médio, muitas vezes, a mudança de cor, "aparecimento" de sólido no fundo do recipiente e mudança de temperatura já pode indicar uma reação química, quando, na verdade, nem sempre é assim. Às vezes uma simples dissolução pode causar esses efeitos observáveis e as vezes uma reação química pode ocorrer sem nenhum desses sinais.

Dizemos que ocorre uma reação química quando há transformação de um ou mais reagentes em produto (s). Em um sistema fechado há

a conservação da matéria. Organizando este conteúdo nos níveis de Johnstone podemos pensar no seguinte esquema:

Reações Químicas

Macroscópico	Submicroscópico	Simbólico
Observação	Partículas	Representação
mudança de cor; precipitação; desprendimento de gás; mudança de temperatura.	Átomos; íons; moléculas.	Gráficos; Equações

Nossa perspectiva, estamos mais interessados em que os estudantes compreendam, de fato, as articulações entre os níveis do que compreenda classificações separadas que são importantes mas que de forma isolada não contribuem para a aprendizagem.

Inicialmente, é importante saber que uma reação química é representada pela equação química. Por convenção, colocamos os reagentes antes da seta e o produto após a seta:

$$\underbrace{A + B}_{\text{Reagentes}} \longrightarrow \underbrace{C + D}_{\text{Produtos}}$$

(3)

Essa é a forma mais genérica de representar uma reação química simples. Agora observando uma reação química entre o ácido clorídrico e o hidróxido de sódio, por exemplo, temos:

$$HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

Nesse caso, se o professor opta por realizar o experimento com os estudantes, no nível macroscópico eles observarão a mudança de temperatura. No nível submicroscópico podem ser trabalhados os íons e moléculas envolvidos. Por exemplo, entre o H_3O^+ e OH^- formando a água:

$$H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$$

No nível simbólico temos as próprias equações químicas trabalhadas ao longo do processo. Outro símbolo que compõe essa representação são os estados físicos de cada uma das substâncias:

(s) sólido
(l) líquido
(g) gasoso
(aq) aquoso

Outro aspecto importante na representação da reação química na forma de equação quí-

③

mica é em relação ao balanceamento estequiométrico. O valor / número que vem antes de cada substância é a quantidade que se tem de cada molécula. Portanto, em:

$$H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$$

podemos dizer que têm-se 1 partícula de H_3O^+ reagindo com 1 partícula de OH^-, formando 2 partículas de H_2O. Ou, que 1 mol de cada um dos reagentes formam um (1) mol de produto.

O professor ao invés de buscar facilitar o ensino, o que acaba levando a entendimentos errôneos por parte dos estudantes, pode na verdade fazer o contrário. Fugir de simplificações e de classificações que ajudam a decorar mas não a aprender os fenômenos.

Ao invés de prender-se em "absorveu calor" ou "liberou calor", vale mais a pena para a aprendizagem que o estudante compreenda as rupturas e formações de ligações químicas envolvidas naquela reação química. Do ponto de vista da termodinâmica, a entropia, a entalpia e a energia livre desse processo.

Existem também as classificações das reações, como as reações de decomposição (AB → A + B); reações de deslocamento (AB + C → AC + reações de síntese (A + B → AB) e de combustão.

(3)

E, ainda, as reações de ácido-base, oxirredução e precipitação.

A experimentação é um recurso muito utilizado por professores de química com o objetivo de engajar os estudantes, melhorando a participação em sala de aula, de dar materialidade a assuntos abstratos e também de tornar observável algo teórico. Nesse cenário, o conteúdo de reações químicas é particularmente bom para essas finalidades. Na impossibilidade da experimentação, podem ser feitas representações táteis, exposição oral, modelos tridimensionais e/ou descrições sonoras. Esses recursos também podem ser combinados.

Em uma revisão na literatura, autores destacaram que mais do que pensar em docentes para lidarem com a diversidade, é necessário pensar também na estrutura escolar, em termos de espaço e de recurso. Ao mesmo tempo, é necessário também que os cursos de licenciatura em química passem a encarar a educação inclusiva não como uma disciplina isolada, mas um ensino de química voltado para a diversidade em toda a área ~~[illegible]~~ estrutura curricular.

Por fim, Anna Benite, uma pesquisadora e professora de química que é negra e estudiosa da área de inclusão e diversidade no Ensino de Química, nos convida a pensar a

3

educação inclusiva na perspectiva de incluir todos aqueles e aquelas que foram excluídos das áreas científicas. Pensar um ensino de química que leve em conta raça, gênero, classe, território, pessoas com deficiência... A diversidade.

Porque quando falamos de um ensino de química por e para a diversidade significa que ela deve ser contemplada também pela diversidade. Ou seja, nas escolhas temáticas, nas referenciais, nas referências, quais conhecimentos estão sendo oferecidos? Quais não estão? Tudo isso contribui para que quem precisa ser incluído não só aprenda como também se sinta pertencente.

Referências

Hélio Messeder Neto: Conteúdos de Química em Debate
Peratone
Martimer
Anna Beinte
Atkins

RASCUNHO

$AB \rightarrow A + B$ $\quad$ $AB + C \rightarrow AC + B$ $\quad$ $A + B \rightarrow AB$

3 Reações de decomposição, deslocamento, síntese e combustão e, ainda reações de ácido-base, oxirredução e precipitação.

Berbato e Mendes: Desenho Universal de aprendizagem

Mortimer - Linguagem e discurso

Célio Messeder Neto (2021)

Johnstone - níveis macroscópico, submicroscópico e simbólico

Representação → Equações gráficas

Observação → Mudança de cor, precipitação, desprendimento de gás

Partículas → átomos, íons, moléculas

Conservação da matéria

endotérmico $\Delta H > 0$

exotérmico $\Delta H < 0$

Termodinâmica

energia livre

entalpia

entropia

$$HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

$$H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O$$

(3) Apresentações táteis

Exposição oral

modelos tridimensionais

descrições orais

De que forma posso adaptar a minha aula?

Quais são as possíveis barreiras de aprendizagem deste conteúdo e de forma podemos ultrapassá-las?

A Educação Inclusiva

A Educação Inclusiva não é, portanto, facilitar o ensino ou pensar uma forma de ensinar para cada um dos sujeitos. Mas sim pensar um ensino que busca a diversidade.

Facilitar

Ensinar

3

a conservação da matéria. Organizando este conteúdo nos níveis de Johnstone podemos pensar no seguinte esquema:

Relações Químicas

- macroscópico → Observação → mudança de cor, precipitação, desprendimento de gás, mudança de temperatura
- Submicroscópico → Partículas → átomos, íons, moléculas
- Simbólico → Representação

RESUMO

3

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Concurso de acesso ao magistério superior - edital 18/2026.
Seropédica, 24 de agosto de 2026.

A química, por si só, é um dos es