


## Hidrogênio Verde - Como montar uma aula para alunos com surdez

 <https://doi.org/10.56238/sevened2024.015-002>

**Wellington Marcelino Piropo**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

**Ana Cristina Trindade Cursino**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

**Aline Varella Rodrigues**

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP)

---

### RESUMO

Este capítulo do livro enfatiza a importância de tornar o conteúdo de química acessível a alunos surdos. Utilizando o hidrogênio como suporte temático, a pesquisa realizada como metodologia aplicada visou à identificação das opções de adaptação de uma aula para atender às necessidades de alunos surdos. Dada a falta de adaptação em muitas aulas para esse público, o estudo propôs a aplicação da metodologia de experimentação investigativa, com os princípios dos Três Momentos Pedagógicos.

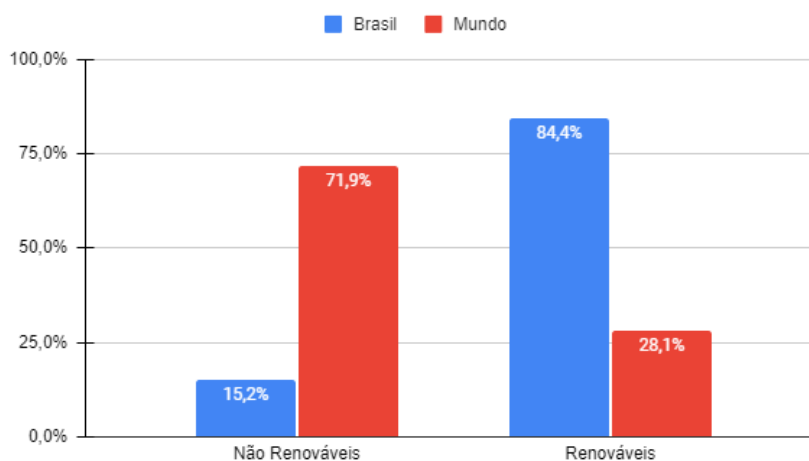
**Palavras-chave:** Química, Hidrogênio verde, Surdez, Libras, Inclusão.

## 1 INTRODUÇÃO

O hidrogênio é reconhecido como o elemento químico mais prevalente no universo. Consequentemente, é evidente a importância do "hidrogênio verde", como combustível para o futuro. As aplicações são diversas, como em combustíveis para transporte de carro, avião e navios. A obtenção do hidrogênio ocorre por eletrólise da água, que é a quebra das moléculas de hidrogênio e oxigênio da água (H<sub>2</sub>O), por meio de eletricidade, utilizando-se fontes de energia renovável. Para produzir o hidrogênio, muitas vezes utilizamos gás natural ou carvão. Mas esse processo libera dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), principal poluente responsável pelas mudanças climáticas mundiais atualmente. Por isso, o hidrogênio verde aplicado zeraria a liberação de dióxido de carbono, pois, com a utilização de fontes renováveis, sua produção seria sem a emissão de CO<sub>2</sub> [1,2]. Portanto, seu elevado potencial energético junto à necessidade da redução de impactos ambientais fazem do hidrogênio verde o combustível do futuro.

O Brasil destaca-se no mercado mundial por já utilizar fontes renováveis como a hidrelétrica, a eólica, a solar e a biomassa [3]. As diferentes porcentagens de fontes de energia elétrica utilizadas no Brasil e no mundo, fontes estas advindas de recursos renováveis e não-renováveis, podem ser vistas na Figura 1.

Figura 1: Comparação da matriz elétrica do Brasil e do mundo em 2021.  
COMPARAÇÃO DA MATRIZ ELÉTRICA DO BRASIL E DO MUNDO EM 2021



Fonte: Do próprio autor, adaptado de [3].

Como pode-se notar, o hidrogênio verde é um dos temas de grande discussão. Porém, a mesma não atinge a academia científica na sua equidade. Alunos surdos de muitas escolas públicas brasileiras, por exemplo, não conseguem acompanhar os estudos sobre tal contexto devido à precariedade do próprio Sistema educacional. Logo, a inclusão educacional destes continua sendo um desafio atual. Escassez de recursos acessíveis, falta de professores bilíngues e ausência de intérpretes de Libras em algumas instituições públicas são alguns dos fatores que intensificam o problema. Além dos desafios anteriormente mencionados, é fundamental considerar, também, as questões físicas que

impactam a presença e o desempenho dos alunos surdos. Muitos desafios adicionais decorrentes dessas condições resultam não apenas em dificuldades de participação nas aulas, mas também em atraso escolar. A carência de estrutura e acessibilidade nas instituições de ensino desempenha um papel significativo nessa realidade, restringindo o envolvimento e o desempenho educacional desses estudantes [4].

Neste contexto, a pesquisa aqui realizada explorou o conceito de hidrogênio verde com o emprego de um professor para montar um material acessível para um aluno surdo. Diante da diferença linguística presente na comunidade surda e das limitações nas metodologias de ensino em química, este trabalho apresentou uma proposta de recurso didático aplicável a um tema de química.

## **2 METODOLOGIA**

Para reduzir as diferenças no ensino-aprendizagem entre alunos surdos, propôs-se a implementação da experimentação investigativa em sala de aula, seguindo a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos: Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento. A Problematização Inicial visa despertar o interesse dos alunos por meio de situações do dia a dia, adaptadas visualmente. Na Organização do Conhecimento, os alunos exploram conceitos, participam de discussões em grupo e utilizam recursos visuais para aprofundar a compreensão. Já na Aplicação do Conhecimento, eles utilizam as aprendizagens em conjunto da experimentação.

## **3 EXPERIMENTAL**

### **3.1 MATERIAIS E REAGENTES**

Para a realização do experimento, foram necessários os seguintes materiais: Erlenmeyer de 100 mL (04), uma pequena quantidade de papel alumínio picado, fósforo (01), bexiga (04), funil (01) e uma solução de soda cáustica (hidróxido de sódio) com concentração de  $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$ .

## **4 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL**

O hidróxido de sódio  $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$  é corrosivo e tóxico. Por isso, este produto foi manuseado com muito cuidado. Máscara e óculos de proteção foram utilizados. A embalagem foi hermeticamente fechada. 1 mL de hidróxido de sódio foi adicionado ao Erlenmeyer, utilizando-se um funil para facilitar o manuseio. Em seguida, o papel alumínio picado foi colocado dentro do erlenmeyer. O início da reação foi observado pela dissolução do papel alumínio, sendo o balão cuidadosamente retirado do erlenmeyer quando o mesmo foi cheio. O balão foi amarrado com um nó para que o gás escapasse. Anotações sobre o que aconteceu durante o processo foram feitas pelos alunos. Esticando seu braço, um aluno segurou o balão enquanto outro estourou o balão com o fósforo. O procedimento foi observado pelos alunos, que anotaram o ocorrido. O mesmo procedimento foi repetido para os outros erlenmeyers.

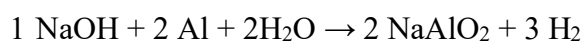
## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A primeira fase do aprendizado consistiu na exploração teórica da abordagem e dos conceitos químicos pertinentes. Inicialmente, foi conduzida uma sondagem dialogada para que os conhecimentos prévios dos alunos fossem avaliados com a seguinte indagação: ‘Ao pensar em hidrogênio, o que vem à mente?’.

Logo após a sondagem, ocorreu uma exposição do que seria o conceito do hidrogênio, como parte histórica com o auxílio de recursos visuais, bem como e na seguinte situação problema: ‘Nos últimos meses, o Brasil tem vivenciado alterações climáticas notáveis, caracterizadas por um aumento nas chuvas e temperaturas elevadas’. Esses extremos climáticos geraram uma série de desafios em diversas regiões do país, impactando diretamente a segurança, propriedades locais e a própria infraestrutura dos locais. O que a população poderia fazer para reduzir essas questões climáticas? E qual outro meio poderia ser utilizado para como fonte renovável de energia?’. Com base, portanto, nos conhecimentos anteriores e nas informações desenvolvidas até o momento, os alunos foram orientados a criar hipóteses para a solução do problema.

Na terceira etapa, o foco foi no tema do hidrogênio verde, abordando definições, aplicações e questões ambientais relacionadas. Essa exploração forneceu aos alunos informações para que pudessem elaborar respostas mais embasadas à questão-problema apresentada anteriormente.

A etapa de encerramento envolveu a participação dos alunos em um experimento prático com o gás de hidrogênio. Aqui, os alunos foram separados em quatro duplas para realizar o experimento. Ao misturarem hidróxido de sódio e alumínio, os alunos observaram a seguinte reação:

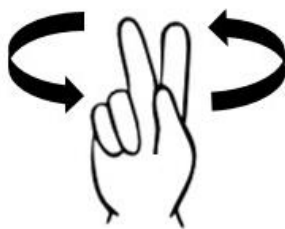


Ao adicionar hidróxido de sódio, uma reação exotérmica ocorreu, liberando muito calor. Neste momento em que o hidrogênio era produzido, todo o cuidado foi tomado [5].

O hidróxido de sódio reagiu com o papel alumínio, gerando aluminato de sódio ( $\text{NaAlO}_2$ ) e o gás hidrogênio, que encheu a bexiga. A bexiga, contendo gás hidrogênio suficiente, pode, então, subir, uma vez que o mesmo é mais leve que os gases que compõem o ar. O hidrogênio é altamente inflamável e pode entrar em estado de combustão ao entrar em contato com uma fonte de calor, frequentemente uma faísca ou chama.

Além da experimentação, o professor pode utilizar outros recursos que já existiam, para que pudesse auxiliar os alunos durante a aula de forma acessível em libras como a tabela periódica. Para isto, foi necessário um professor com habilidade em libras para que a comunicação com aluno surdo fosse efetiva. Um exemplo de simbologia do elemento hidrogênio para libras pode ser observado na Figura 2.

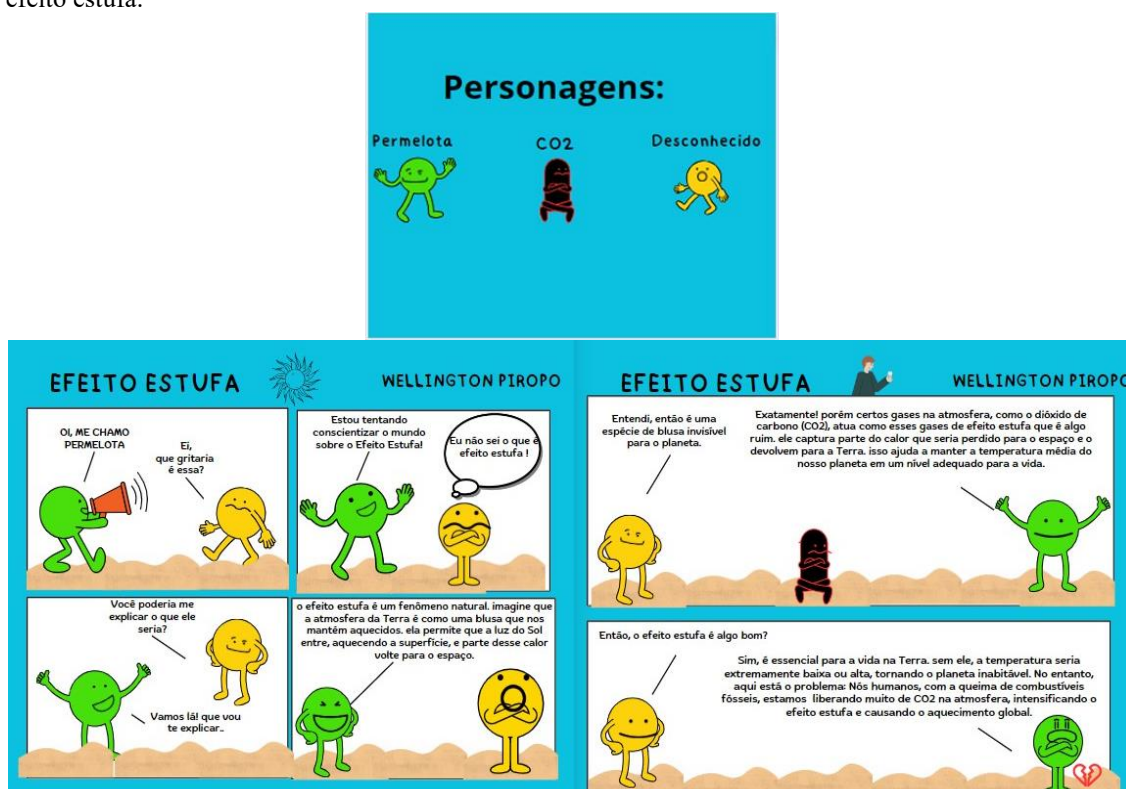
Figura 2: Simbologia do elemento hidrogênio da tabela periódica para libras.

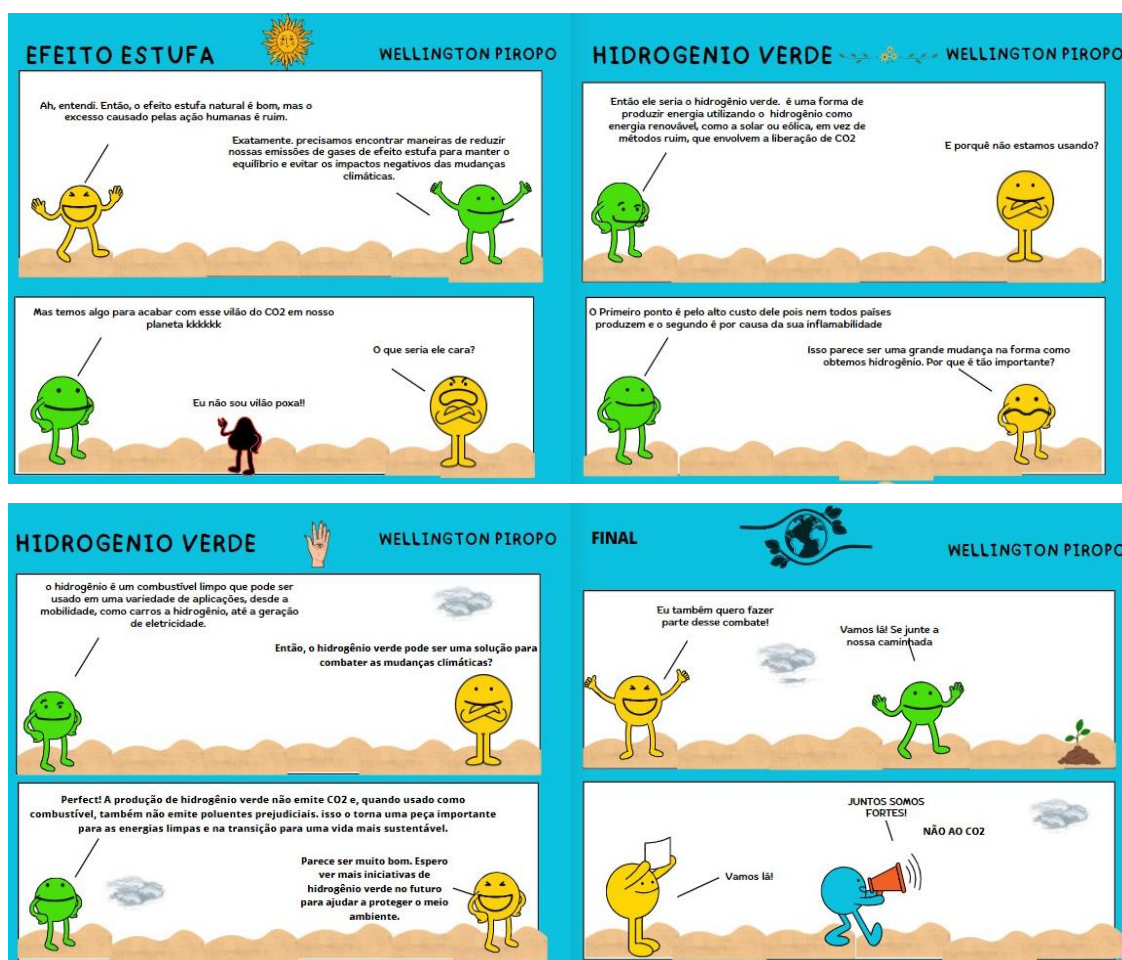


Fonte: Do próprio autor, adaptado de [6,7].

Uma outra maneira de abordar o tema do hidrogênio verde foi por meio de uma breve história em quadrinhos, que pode ser utilizada como revisão do assunto. Um exemplo é mostrado na Figura 3, destacando a importância do hidrogênio verde na emissão do dióxido de carbono e as consequências dessa, como o efeito estufa.

Figura 3: História em quadrinho sobre o papel do hidrogênio verde na emissão do dióxido de carbono e suas consequências, como o efeito estufa.





Fonte: Do próprio autor.

## 6 CONCLUSÃO

Ao adaptar o tema do hidrogênio verde para atender aos alunos surdos, os professores desempenharam um papel importante na construção de aulas mais acessíveis. A aplicação da metodologia dos Três Momentos Pedagógicos, com ênfase na experimentação, não se limitou apenas na compreensão do conteúdo. Ela também promove uma interação mais significativa entre alunos surdos e ouvintes. Essa interação contribuiu para a criação de um ambiente educacional mais acolhedor, onde a troca de experiências entre os grupos é fundamental. Além disso, essa abordagem permite que os alunos surdos explorem seus conhecimentos prévios sobre o assunto e estabeleçam conexões práticas entre a teoria apresentada na sala de aula e o seu cotidiano.

## AGRADECIMENTO

Agradeço imensamente à Dra. Prof<sup>a</sup> Ana Cristina Trindade Cursino por proporcionar essa oportunidade de trabalho, que me tirou da zona de conforto e proporcionou uma visão única sobre a licenciatura. Meus agradecimentos também à Dra. Prof<sup>a</sup> Aline Varela Rodrigues por aceitar participar deste artigo e pela orientação, apoio que foram fundamentais para o meu aprendizado.



## REFERÊNCIAS

- \_\_\_\_\_. O que é Hidrogênio Verde? 2021. Disponível em: <<https://www.h2verdebrasil.com.br/o-que-e-hidrogenio-verde/>>. Acesso em: 14 jul. 2024.
- Boscolo, M. Quais são os benefícios e os danos do dióxido de carbono? 2023. Disponível em: <<https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2023/01/quais-sao-os-beneficios-e-os-danos-do-dioxido-de-carbono>>. Acesso em: 14 jul. 2024.
- Empresa de pesquisa energética. Matriz energética. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>>. Acesso em: 15 jul. 2024.
- Gomes, I. Pessoas com deficiência têm menor acesso à educação, ao trabalho e à renda. 2012. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37317-pessoas-com-deficiencia-tem-menor-acesso-a-educacao-ao-trabalho-e-a-renda>>. Acesso em: 14 jul. 2024.
- \_\_\_\_\_. Produzindo gás hidrogênio – o gato experimenta #8. 2016. Disponível em <[ogatodacaixa.wordpress.com/2016/11/03/produzindo-gas-hidrogenio-o-gato-experimenta-8/](https://ogatodacaixa.wordpress.com/2016/11/03/produzindo-gas-hidrogenio-o-gato-experimenta-8/)>. Acesso em: 14 jul. 2024.
- dos Santos, A. E. Tabela periódica inclusiva. 2020. Disponível em <<https://www.ifmg.edu.br/portal/noticias/professora-do-campus-bambui-desenvolve-tabela-periodica-em-libras/tabela-periodica-inclusiva-profa-alda-ernestina.pdf>>. Acesso em 14 jul. 2024.
- Medeiros, A. R. N., Soares, V. C., Chiquitto, A. G., Mourão, F. P., dos Santos, A. E. Tabela periódica inclusiva: desenvolvimento de um software para auxiliar professores no ensino de química para alunos surdos. 2021. Disponível em <<https://www.ifmg.edu.br/sic/edicoes-anteriores/resumos-2021/ciencias-exatas-e-da-terra/tabela-periodica-inclusiva-desenvolvimento-de-um-software-para-auxiliar-professores-no-ensino-de-quimica-para-alunos-surdos.pdf>>. Acesso em 14 jul. 2024.