

## TABELA PERIÓDICA ACESSÍVEL PARA CEGOS E SURDOS

Jonatha da S. Andrade<sup>1</sup>, Marília S. do Nascimento<sup>1</sup>, Eduarda E. da Silva<sup>1</sup>, Elizama Bezerra P. de Souza<sup>1</sup>, Joyce Leonardo de F. Silva<sup>1</sup>, José Alves do Nascimento Neto<sup>2</sup>

1. Estudantes do Instituto Federal da Paraíba (IFPB) – Técnicos em Informática
2. Professor do IFPB – Instituto Federal da Paraíba

**E-mails:** [elissouza1617@gmail.com](mailto:elissouza1617@gmail.com), [jonathaa913@gmail.com](mailto:jonathaa913@gmail.com), [dudah.evangelista123@gmail.com](mailto:dudah.evangelista123@gmail.com), [mariliasantosnas21@gmail.com](mailto:mariliasantosnas21@gmail.com), [joycefreitas086@gmail.com](mailto:joycefreitas086@gmail.com)

**Área de conhecimento:** 3.04.99 - Engenharia Elétrica.

**Palavras-Chave:** Inclusão; Interação; Disponibilidade.

### 1 Introdução

O projeto da Tabela Periódica com acessibilidade foi trabalhado visando à inclusão de alunos cegos e surdos promovendo o acesso às informações no ambiente escolar de acordo com o que preconiza a lei 13.146 de 06 de Julho (Brasil) que dispõe sobre a promoção da igualdade e inclusão social e cidadã da pessoa com deficiência.

Segundo dados de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil possui 10 milhões de pessoas surdas. Isso equivale a 5% da população brasileira. Desses, 2,7 milhões são surdos profundos. O IBGE ainda informa que no Brasil, há 6,5 milhões de pessoas com alguma deficiência visual, 6.056.654 pessoas possuem baixa visão ou visão subnormal (grande e permanente dificuldade de enxergar).

Esses dados exprimem a importância de atender a população cega e surda, de forma adequada trazendo acessibilidade, neste sentido foi tomada a iniciativa de um projeto que pudesse atender a essa demanda aliada ao ensino. Assim, foi elaborado e desenvolvido o projeto de uma tabela periódica acessível. Vale salientar que anteriormente foram desenvolvidos projetos com esse objetivo, podemos citar o projeto de Maia (2012) desenvolvido no município de Ariquemes em Rondônia, trazendo uma tabela periódica com acesso para cegos por meio do Braille. Assim como o projeto de adaptação da tabela periódica em libras (Libras, 2021) desenvolvido por Ana Lucivânia dos Santos Maia (MAIA, 2018).

Mediante às pesquisas decidimos aprimorar a tabela periódica com acessibilidade, trazendo-a com a disponibilidade para cegos e surdos, unindo as duas demandas em um só projeto, o qual visa atender todos os alunos incluindo aqueles não deficientes, visando colaborar com o aprendizado dos mesmos, facilitando o acesso à informação e buscando uma forma mais interativa de aprendizagem, isto constitui o diferencial deste projeto em relação aos anteriores.

### 2 Materiais e Métodos

A partir dos requisitos do projeto que consistiram em emitir som e imagem a partir da interação com qualquer elemento da tabela periódica, observou-se a dimensão do projeto, e para atingir o objeto foi observada a necessidade do desenvolvimento de uma placa de circuito impresso (PCB), para acomodar as chaves e os componentes presentes no circuito. Depois de confeccionada a placa foi furada os resistores, botões, CI's e fios foram devidamente soldados. A programação para o funcionamento do projeto foi feito por meio da plataforma Raspberry Pi o qual recebeu a informação de toda a programação, nele estava acoplado uma tela na qual o vídeo do intérprete de libras é projetado. A tabela periódica contém 118 elementos reconhecidos pela IUPAC, e para cada um desses elementos temos um botão que manda a informação para o raspberry, entretanto o Raspberry Pi contém poucos pinos e não são suficientes para todos os elementos, então por meio do CI 74CH165 que promove a entrada paralela de dados e saída serial, conseguimos recolher as informações de todos os botões e mandá-las para o Raspberry Pi. As conexões do CI com os botões foram projetadas para serem feitas na placa PCB com o circuito, visando reduzir a quantidade de fios que seriam usados e buscando a organização para fácil identificação dos componentes do circuito.

Em seu aspecto visual a tabela periódica possui um designer de acordo com seu critério de divisão (metais, semimetais, não metais), com cores diferentes para tornar mais intuitiva as informações, as cores são especificadas na legenda. Foram colocadas pequenas caixas retangulares em cima dos botões e sobre elas foram fixadas lantejoulas que trazem o efeito do auto relevo para auxiliar leitura dos cegos, a informação foi apresentada utilizando o código Braille, viabilizando assim a identificação dos elementos por parte dos alunos cegos. O áudio e o vídeo trazem

informações das propriedades químicas dos elementos, como eles são usados cotidianamente, mostrando que temos contato com a química em si no nosso dia a dia, esse áudio é interpretado por uma intérprete de libras o vídeo da interpretação é projetado na tela. A escolha do tema “Tabela Periódica” foi proposta do nosso orientador, além disso, o tema foi escolhido por causa de sua relevância. É essencial ressaltar que a tabela periódica abrange uma das grandes conquistas da humanidade, a descoberta dos elementos químicos que a compõem é de grande importância para compreendermos a origem e formação das coisas que nos rodeia, seu critério de organização (metais, ametais, semimetais e gases nobres) também é de suma importância, pois ele nos traz informações básicas e ao mesmo tempo essenciais para os elementos.

### 3 Resultados e Discussão

Iniciamos o projeto com um protótipo, nosso intuito era realizar os procedimentos com todos os 118 elementos da tabela periódica, mas inicialmente começamos com 88, e depois diminuimos para 8 elementos, priorizamos a família dos gases nobres.

A aparência da tabela periódica segue ilustrada na figura 1.

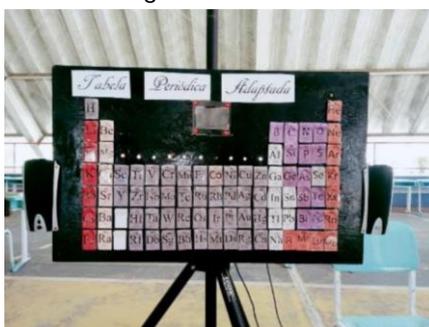


Figura 1: Tabela Periódica Adaptada.

A tabela construída possui duas caixas de som nas laterais que emitem a informação sonora importante para os usuários cegos ou com baixa visão, a tela no centro da tabela exibe o vídeo do profissional interprete de libras traduzindo simultaneamente o áudio propagado nos autofalantes, esta informação visual é importante para os usuários surdos.

O acionamento do áudio e vídeo é feito a partir do toque no elemento correspondente, nele se encontram as lantejoulas agrupadas que codificam o símbolo de cada elemento em braile, como ilustra a figura 2. Ao pressionar o código, um botão aciona o início do áudio e o vídeo com a tradução simultânea do interprete de libras.



Figura 2: Código braile sobre o símbolo do elemento.

É importante ressaltar que este projeto é a continuidade de um anterior que não foi concluído intitulado de “Tabela Periódica Inovadora” apresentado no II Simpif, onde o primeiro foi um teste de conceito com a representação de poucos elementos e sendo a imagem projetada numa equipamento externo à tabela (uma tv), no presente trabalho temos a representação da tabela completa, com a projeção do video integrada à tabela, o que implica em economia e portabilidade solução.

### 4 Considerações Finais

Esse projeto nos deu a oportunidade de ver o quanto é importante a inclusão de pessoas portadoras de qualquer tipo de deficiência, foi verificado que por meio do uso da criatividade é possível ajudar outras pessoas, inovando e buscando aprimorar elementos disponíveis no nosso cotidiano, além disso percebemos o quanto a tecnologia pode

nos ajudar e o quanto é importante explorá-la.

Como estudantes de informática podemos dizer que foi uma experiência incrível colocar em prática de uma forma mais didática o que aprendemos na sala de aula, aprender a utilizar novas ferramentas as quais não conhecíamos e que foram necessários para o desenvolvimento do projeto, podemos citar como exemplo o uso e programação do raspberry Pi, o uso de registradores de deslocamento como o CI 74CH165 e a confecção de placas de circuito impresso.

Mediante a execução do projeto observou-se que foi possível abranger nessa ideia vários outros conteúdos tanto escolares quanto cotidianos, não se prendendo apenas à tabela periódica, mas buscando outras áreas nas quais foi possível implantar nossa ideia e assim trazer acessibilidade para todos.

Com a execução do projeto foi possível fixar também os conteúdos referentes à tabela periódica, as características dos elementos e sua aplicabilidade no cotidiano. Aprendemos um pouco da Língua Brasileira de Sinais a qual é considerada a segunda língua oficial do nosso país e que muitos brasileiros não a conhecem. Quanto ao Braille foi possível conhecer alguns sinais bem como o seu alfabeto, o qual foi colocado em alto relevo com lantejoulas representando as siglas de cada elemento químico na tabela.

Vale ressaltar a importância dessa aproximação do que vemos muito fictício para algo mais literal na nossa realidade, nós como alunos enfatizamos que essa aproximação é um dos métodos de aprendizagem mais eficaz. É importante ressaltar que a equipe de intérpretes de libras do IFPB, foi a responsável por nos ajudar disponibilizando os vídeos das informações dos elementos químicos em libras, somando assim com o nosso projeto.

Assim podemos concluir que a escolha desse trabalho foi sem dúvidas uma ótima alternativa, a qual nos possibilitou muito conhecimento, que não imaginávamos a possibilidade de tê-los, além de metaforicamente abrir nossa mente, e nos possibilitar enxergar um mundo fora de nós mesmos, o qual podemos moldar e ajudar as pessoas a viverem com acessibilidade nele. Futuramente pretendemos aprimorar o nosso projeto a fim de disponibilizá-lo para outras instituições.

Como trabalho futuro sugere-se a execução de testes de uso voltados para o público em geral, em especial para pessoas com necessidades especiais, bem como a implementação de projetos que venham a popularizar a solução de forma que outras escolas possam ter a tabela como reforço na aprendizagem da química.

### **Agradecimentos**

A equipe desenvolvedora agradece primeiramente a disponibilidade e a ajuda do Napne do IFPB campus Santa Rita, em especial aos profissionais intérpretes de libras que ajudaram no desenvolvimento dos vídeos. Agradecemos também ao IFPB pelo acesso às ferramentas necessárias para o desenvolvimento do projeto.

### **Referências**

MAIA, A. A., trabalho de conclusão de curso “O ensino da tabela periódica para deficientes visuais”, Facema, 2012.

MAIA, A. L. S. “Jogo didático como ferramenta de ensino aprendizagem no ensino de química para alunos surdo” V Conedu, 2018.

Libras, “Informações sobre Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS”, disponível por: <http://www.bengalalegal.com/libras>, acessado em 23/08/2021

Brasil, lei federal Nº 13.146, de 6 de julho de 2015, disponível por [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/13146.htm), acessado em 23/08/2021

IBGE, disponível por <https://cnae.ibge.gov.br/en/component/content/article/95-7a12/7a12-vamosconhecer-o-brasil/nosso-povo/16066-pessoas-com-deficiencia.html> acessado em 23/08/2018.