

# TABELA PERIÓDICA EM 3D INCLUSIVA DESTINADA AO ENSINO DE QUÍMICA DE ALUNOS VIDENTES E COM DEFICIÊNCIA VISUAL

GT 7: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

**Trabalho completo**

Tchaylla Cristina Galvão BARROSO (Licenciatura em Ciências da Natureza/IFMT)

tchaylla.galvao@estudante.ifmt.edu.br

Karine Felinto de Souza VIEIRA (Licenciatura em Ciências da Natureza, IFMT/Rondonópolis)

karinefelintodesouza@gmail.com

Edimárcio Francisco da ROCHA (Docente da rede Federal/Rondonópolis/Mato Grosso)

edimarcio.rocha@ifmt.edu.br

Marcio do Nascimento GOMES (Docente da rede Federal/Rondonópolis/Mato Grosso)

marcio.gomes@ifmt.edu.br

Adriane BARTH (Docente da rede Federal/Rondonópolis/Mato Grosso)

adriane.barth@ifmt.edu.br

## Resumo

Modelos pedagógicos se mostram importantes aliados ao professor quando se trata do ensino de química. O presente trabalho apresenta o processo de criação e produção de uma tabela periódica inclusiva para alunos videntes e com deficiência visual. O modelo foi impresso em impressora 3D e é composto por peças que, juntas, formam a tabela periódica com todos os seus elementos químicos. Além das informações em números e letras regulares, o modelo contém adaptações que o tornam inclusivo, como cores contrastantes, letras grandes para alunos com baixa visão e informações em braille para alunos cegos.

Palavras-chave: Ensino de ciências. Ensino inclusivo. Deficiência visual.

## 1 Introdução

A educação e a compreensão dos diversos conteúdos relacionados ao componente curricular Química frequentemente se mostram desafiadoras devido à necessidade de abstração de conceitos complexos. A representação mental de eventos e processos naturais muitas vezes dificulta a explicação e a compreensão desses conteúdos. No contexto do ensino de química, os desafios se tornam ainda mais significativos quando se considera a diversidade das percepções e necessidades de aprendizagem, sobretudo no caso de alunos com deficiência visual.

Historicamente, pessoas com deficiência foram tratadas com desrespeito, exclusão do convívio social “ou até mesmo mortas após serem diagnosticadas com alguma deficiência” durante a idade média (Silva; Pereira, 2023, p. 2).

No Brasil há diversos dispositivos legais voltados a educação de pessoas com deficiência, a exemplo, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996, que responsabiliza o sistema educacional em criar e dar condições para atendimento desse público e, a política nacional da educação especial, lançada em 2007, que designa o atendimento especializado ao aluno com deficiência, porém, sem o excluir da educação regular, isto é, com alunos sem deficiência (Silva; Pereira, 2023), o que colabora para o entendimento de que, em caso de deficiência visual, outros sentidos podem ser utilizados para auxiliar na aprendizagem, como o tato ou ainda, que “o desenvolvimento intelectual e a formação de conceitos não estão diretamente ligados à presença da visão, mas à maneira como a informação chega ao indivíduo” (Silva, 2014, p. 111).

Já em 2012, foi aprovada a Lei brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, que em seu Artigo 2º considera “pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas (Brasil, 2015, p. 01).

Portanto, é crucial proporcionar às pessoas com deficiência visual as condições necessárias para seu pleno desenvolvimento, o que inclui adaptações no ambiente educacional e no material pedagógico para superar as barreiras impostas pela falta de visão. Um exemplo é o uso da escrita em braile em materiais para o ensino de ciências.

Neste sentido, apresentamos o processo de criação e produção de uma tabela periódica dos elementos químicos desenvolvida por meio de impressão 3D e adaptada ao ensino de alunos com deficiência visual, buscando o ensino de conteúdo de química mais dinâmico, significativo e inclusivo.

## **2 Desenvolvimento**

O presente trabalho foi desenvolvido pelo Núcleo Ciência Criativa do IFMT, Campus Rondonópolis, formado por professores, alunas do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza e alunos do Ensino Médio da instituição. Os trabalhos do núcleo têm enfoque na formação inicial e continuada de professores e no desenvolvimento de materiais pedagógicos lúdicos para o ensino de ciências, como modelos e jogos.

Este texto aborda o desenvolvimento de uma tabela periódica, conteúdo definido por meio de um levantamento entre professores da disciplina de química do IFMT Campus Rondonópolis, sobre os conteúdos que eles identificavam como sendo de difícil compreensão por parte dos alunos.

A tabela periódica é um ícone científico reconhecido em todo o planeta (Filho; Aquino, 2022). Sua concepção passa por séculos de história, que compreende desde as primeiras ideias sobre atomística na Grécia Antiga até a atualidade. Ela surgiu da necessidade humana de organizar sistematicamente os elementos químicos conhecidos, mas foi o russo Dimitri Mendeleev que, em 1869, propôs a tabela que deu origem à que conhecemos hoje. Ele não só estabeleceu relações entre elementos químicos e propriedades existentes, mas previu outras possibilidades, entre elas, a necessidade de lacunas na tabela proposta por ele, pois os avanços científicos que ainda poderiam acontecer, descobririam novos elementos, até então desconhecidos (Lima; Barbosa; Filgueiras, 2019).

O ensino da tabela periódica demanda um cabedal de conhecimentos e possíveis associações com outras áreas, como a história e a filosofia. Diante disso, nossa proposta é a de agregar a esse ensino um material que seja inclusivo, considerando alunos videntes e deficientes visuais, entregando um recurso que seja manipulável, permitindo interações entre os estudantes e a tabela periódica. O material possui especificidades inerentes aos alunos com deficiência visual, tendo em vista que estes têm o sentido da visão comprometido, que geralmente é muito utilizado em aulas sobre conteúdos abstratos como o aqui apresentado.

O trabalho foi desenvolvido na perspectiva da pesquisa-ação, sustentada na identificação de um problema e, posteriormente, na proposição de uma solução, colocada em prática com o público no qual o problema foi identificado (Sampieri; Collado; Lucio, 2006).

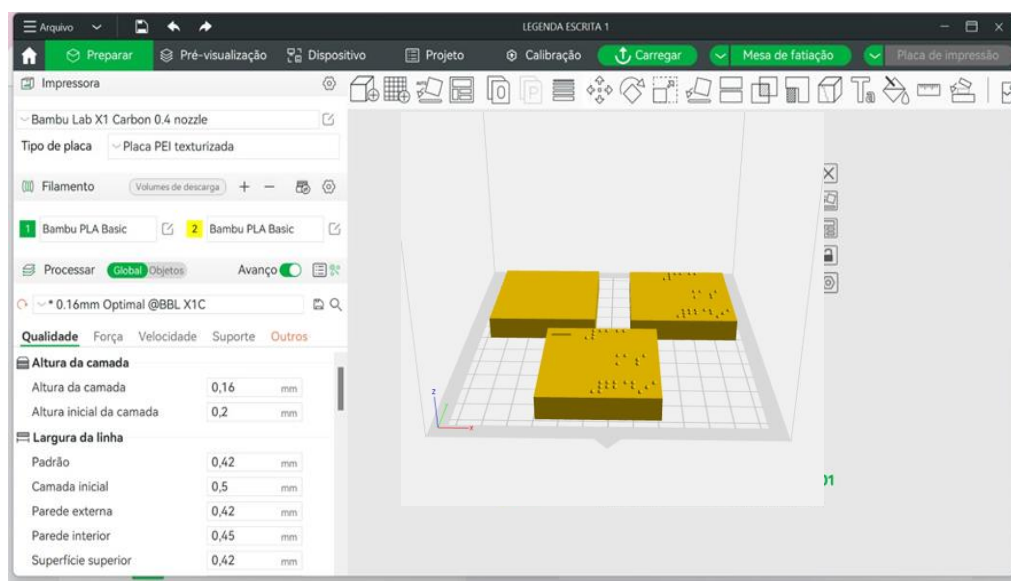
Nos inspiramos no modelo da tabela periódica disponível no site *Thingiverse* (<https://www.thingiverse.com/thing:4337800>) e fizemos as devidas adaptações relacionadas às necessidades dos alunos com deficiência visual para tornar o modelo inclusivo.

O processo de criação e produção dos modelos consistiu várias etapas, sendo elas: 1) estudos relacionados ao tema e ao aprendizado de pessoas com deficiência visual; 2) visitas a duas instituições que trabalham com deficientes visuais no município de Rondonópolis–MT a escola Louis Braille e a Associação Rondonopolitana de Deficientes Visuais para as devidas orientações e validação das modificações realizadas no que tange às necessidades dos alunos

com deficiência visual; 3) modificação dos modelos utilizando os *softwares Blender e Bambu Studio* ; e 4) produção dos modelos utilizando impressora 3D *Bambu X1 carbon*.

A edição e adaptação dos modelos (figura 1) extraídos do banco de dados *Thingiverse*, foi um processo longo que necessitou desenvolver novas habilidades computacionais referentes ao uso dos programas.

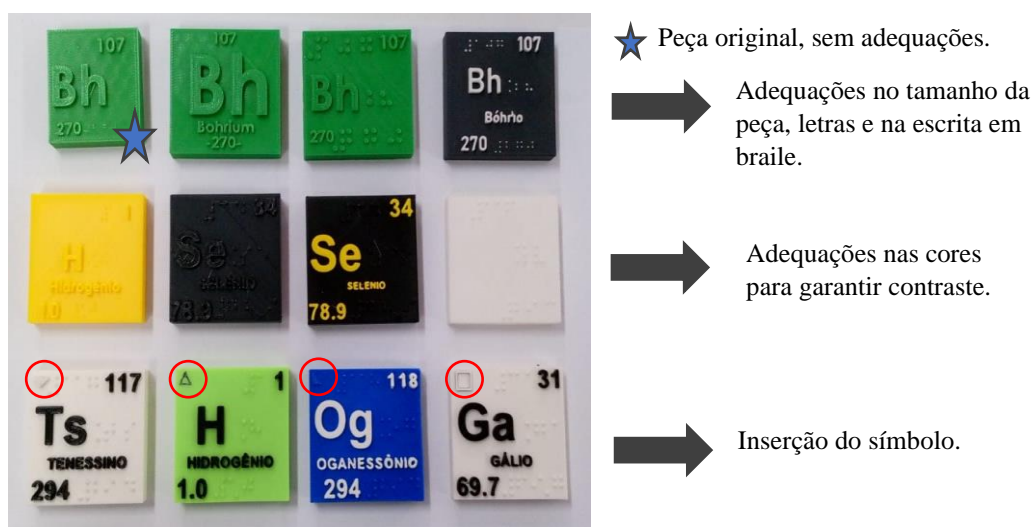
**Figura 1 – Edição dos modelos no software *Bambu Studio***



**Fonte:** Autoria própria (2024).

Vários modelos foram impressos (figura 2) até chegarmos a um modelo mais adequado para a proposta de inclusão de pessoas com cegueira e com baixa visão.

**Figura 2 – Processo de adequação dos modelos**



**Fonte:** Autoria própria (2024).



A cada adaptação realizada nas peças, o material era levado para validação (figura 3), processo necessário para atender as demandas dos alunos com baixa visão e relacionadas ao tamanho e espaçamento das letras e números, bem como na escolha das cores, priorizando cores contrastantes o que favorece ao aluno com baixa visão distinguir as diferentes estruturas apresentadas no modelo.

**Figura 3 – Validação das peças por alunos cegos e com baixa visão**



**Fonte:** Autoria própria (2024).

Quanto às especificidades dos alunos cegos, as adaptações foram relacionadas ao uso de relevo nas informações e à adição da escrita em braile. O sistema braile é uma linguagem constituída por 63 sinais formados por pontos em relevo que permite a leitura pelo tato (Brasil, 2006).

A tabela periódica produzida é constituída por 120 peças de 5 cm x 5 cm cada. A representação de elemento químico foi impressa em alto-relevo, portanto, é tátil e possui informações detalhadas, como massa e número atômico, símbolo e nome do elemento (figura 4).



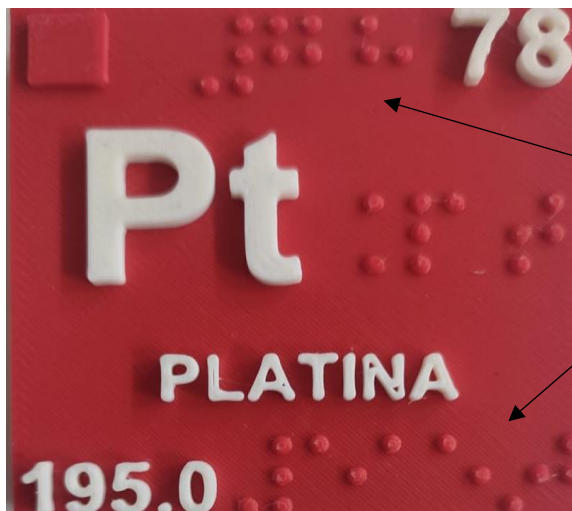
Figura 4 – Representação de um elemento químico

Símbolo de tipificação do elemento

Símbolo do elemento

Nome do elemento

Massa atômica



Número atômico

Informações em Braille

Fonte: Autoria própria (2024).

Ao juntar as peças, forma-se a tabela com medidas de 61 cm de altura por 91 cm de comprimento (figura 5).

Figura 5 – Tabela periódica montada



Fonte: Autoria própria (2024).

Utilizamos cores distintas para promover maior autonomia dos alunos com deficiência visual, uma vez que o contraste de cores os auxilia na identificação, além de também auxiliar na classificação do elemento quanto à sua natureza e despertar maior interesse dos alunos



videntes. Além das informações pertinentes a cada elemento, que contemple alunos videntes e com deficiência visual expostas em cada peça, foi elaborado uma legenda (figura 6) para auxiliar na identificação da tipificação dos elementos.

**Figura 6 – Legenda para auxiliar na identificação e tipificação dos elementos**



**Fonte:** Autoria própria (2024).

Os processos de ajustes após cada teste com as pessoas com deficiência visual, essa adaptação mostrou-se necessária, pois permite a identificação da natureza do elemento químico, como por exemplo, se o elemento é um gás ou um metal.

### 3 Considerações finais

No contexto de desenvolvimento desse material pedagógico em Braille, permite ao aluno cego, acesso às informações que até então estavam restritas a textos e materiais adaptados apenas àqueles com visão regular.

A produção de um modelo adaptado da tabela periódica se mostra uma iniciativa relevante e inclusiva, atendendo tanto às necessidades dos alunos com deficiência visual quanto às dos alunos videntes. Nas diversas reuniões com pessoas com alguma deficiência visual, foi possível ir melhorando e adaptando o recurso até que se chegasse a um modelo mais próximo das necessidades desse grupo, fornecendo desse modo, recursos que auxiliem na inclusão de pessoas cegas e de baixa visão nos processos de ensino e aprendizagem.

A tabela elaborada pode ser utilizada em atividades que demonstrem sua completude, mas também em dinâmicas em que os usuários possam manipulá-la, montando grupos de elementos conforme as variadas propriedades periódicas existentes.

Destacamos dois pontos durante a execução desse projeto: a importância de iniciativas que promovam a inclusão de alunos com deficiência visual no ensino científico, juntamente com parcerias institucionais que promovam a inserção das instituições de ensino junto a esse público, possibilitando a ressignificação de conceitos e, por consequência, avanços na produção de conhecimentos. O outro ponto é o desenvolvimento humano das estudantes de iniciação científica que se dispuseram a aprender, para além do currículo escolar, outros tipos de conhecimento, como os processos de edição dos modelos em *software*, a utilização das impressoras 3D e o sistema Braille.

## Referências

BRASIL. Lei Nº 13.146, de 6 de Julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/legislacao/205855325/lei-13146-15>. Acesso em: 16 setembro 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Grafia Braille para a Língua Portuguesa**. 3 ed. Elaboração: DOS SANTOS, Fernanda Christina; DE OLIVEIRA, Regina Fátima Caldeira. Brasília: Secretaria de Educação Especial, 2006. Disponível em: [file:///C:/Users/Adriane%20Barth/Downloads/Grafia%20Braille%20para%20a%20L%C3%A%20Lingua%20Portuguesa%20\(PDF\).pdf](file:///C:/Users/Adriane%20Barth/Downloads/Grafia%20Braille%20para%20a%20L%C3%A%20Lingua%20Portuguesa%20(PDF).pdf). Acesso em: 26 setembro 2024.

LIMA, Geraldo M.; BARBOSA, Luiz C. A.; FILGUEIRAS, Carlos A. L. Origens e consequências da tabela periódica, a mais concisa enciclopédia criada pelo ser humano. *Química Nova*, v. 42, n. 10, p. 1125-1145, 2019. Disponível em: <https://quimicanova.sbq.org.br/pdf/AR20190046>. Acesso em 03 de mar. de 2023.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández.; LUCIO, Pilar Batista. **Metodología de la Investigación**. 4 ed. Distrito Federal, México: 2006.

SILVA, Alyciah Rackele Gomes; PEREIRA, Lidiane de Lemos Soares. O Ensino de Química para alunos com deficiência visual: Em foco os Modelos Atômicos. **Educação Química em Ponto de Vista**, v. 7, p. 1-20, 2023. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/eqpv/article/view/3215/3494>. Acesso em 20 de set. de 2024.





# SemiEdu 2024

FORMAÇÃO DE PROFESSORES  
EM FOCO: DESAFIOS E  
PERSPECTIVAS

SILVA, Rodrigo Marinho. Ensino de ciências para deficientes visuais: desenvolvimento de modelos didáticos no Instituto Benjamin Constant. **Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, ano 20, n. 57, v. 1, p. 109-126, 2014. Disponível em: [http://antigo.ibc.gov.br/images/conteudo/DPPE/DPP/benjaminconstantPRIMEIRAS/ENSINO\\_DE\\_CIENCIAS\\_PARA\\_DEFICIENTES\\_VISUAIS\\_DSENVOLVIMENTO\\_DE\\_MODELOS\\_DIDATICOS\\_NO\\_IBC\\_57v2\\_2014.pdf](http://antigo.ibc.gov.br/images/conteudo/DPPE/DPP/benjaminconstantPRIMEIRAS/ENSINO_DE_CIENCIAS_PARA_DEFICIENTES_VISUAIS_DSENVOLVIMENTO_DE_MODELOS_DIDATICOS_NO_IBC_57v2_2014.pdf). Acesso em 10 de abr. de 2024.

SILVA FILHO, Tarcísio Dias; AQUINO, Julio Groppa. Os Usos da Tabela Periódica no Campo Escolar: Um Estudo Sobre o Ensino da Química em Dois Periódicos. **RBPEC - Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 23, e39647, p. 1–22. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/39647/32612>. Acesso em 02 de set. de 2024.

Realização

