

X CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFSP ITAPETININGA

Itapetininga, 21, 22 e 23 de maio de 2024

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Campus Itapetininga

DIAGRAMA DE LINUS PAULING EM BRAILLE 3D: AUXILIANDO A APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Ana Carolina de Castro – PIBICJr/PICTEC/Fundect-MS/IFMS Campus Corumbá¹

Prof. Dr. Everton de Britto Policarpi – IFMS Campus Corumbá²

Introdução

O sistema Braille, oficializado em 1852 e desenvolvido por Louis Braille, é um método tátil de comunicação crucial para pessoas cegas ou com baixa visão. Baseado em duas colunas constituídas por seis pontos em relevo, permite a representação de letras, símbolos e números, proporcionando facilidade ao acesso à informação e independência própria de pessoas com deficiência visual em diversos contextos sociais. Por outro lado, a tecnologia de impressão 3D possibilita a criação de objetos tridimensionais, a partir de modelos digitais, esse tipo de tecnologia não está voltado apenas para um campo em específico já que pode ser utilizado em diversos campos, como ferramenta para auxiliar na aprendizagem da química. Nesse sentido, surge a iniciativa de integrar esses dois domínios, a partir da observação da dificuldade de alguns estudantes em relação à distribuição eletrônica dos elementos da tabela periódica. Dessa forma, começando por um dos conceitos fundamentais da química, e essenciais para o entendimento progressivo da disciplina. Logo, o diagrama de Linus Pauling foi o tema escolhido, pois desempenha um papel crucial na representação da distribuição eletrônica dos átomos por subníveis de energia. No entanto, como é notável que os estudantes, especialmente aqueles com deficiência visual, enfrentam dificuldades ao utilizar a representação manual. Por essa razão, a proposta de tornar o diagrama mais acessível e dinâmico é atrativa, transformando-o em tabuleiro de encaixe 3D e possibilitando a integração com sistema Braille de forma mais suave, de forma que o aprendizado do estudante não se torne maçante, além de proporcionar interação prática com o diagrama.

Objetivos

Representar de forma dinâmica a distribuição eletrônica dos átomos, conforme os subníveis de energia, facilitando a compreensão dos conceitos da química. Tornando o diagrama de Linus Pauling em Braille 3D uma ferramenta de aprendizagem para pessoas com deficiência visual, permitindo a esses indivíduos acesso a representações visuais utilizadas no estudo da química.

Metodologia

A partir da observação da dificuldade que alguns estudantes têm ao realizar a distribuição eletrônica foi fundamental criar o diagrama 3D em braille. Para que o diagrama fosse criado

¹Estudante do curso Técnico Integrado em Informática, IFMS – Corumbá/MS. E-mail do primeiro autor: ana.castro2@estudante.ifms.edu.br.

²Doutor em Química. IFMS – Corumbá/MS. E-mail do autor: everton.policarpi@ifms.edu.br.

IX CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFSP ITAPETININGA

Itapetininga, 23, 24 e 25 de maio de 2023

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Câmpus Itapetininga

foi necessário a utilização da plataforma gratuita Tinkercad para modelagem 3D do diagrama, transformando-o em um tabuleiro de encaixe tridimensional. Primeiro dimensionando a base do tabuleiro, modelando as colunas em diferentes formas geométricas cada e fazendo o mesmo com suas respectivas peças de encaixe, de forma a facilitar a manipulação manual e identificação tátil, por pessoas com deficiência visual. Após essa etapa concluída, o diagrama foi impresso e a partir disso foi possível constatar que não haveria problema ao traduzir o diagrama para o Braille, podendo esse primeiro diagrama impresso se tornar uma nova forma de aprendizagem para os estudantes que não são cegos. Por fim, um segundo diagrama foi feito, mas dessa vez as representações dos níveis de energia foram traduzidas pelo site Tradutor Braille com o auxílio da publicação Grafia Química Braille para Uso no Brasil disponível no site do Ministério da Educação (MEC, 2002), que permitiu a identificação dos pontos em Braille que representam números elevados, e o sinal que significa que os próximos pontos são números etc. Dessa forma, tornando o tabuleiro acessível para estudantes com deficiência visual.

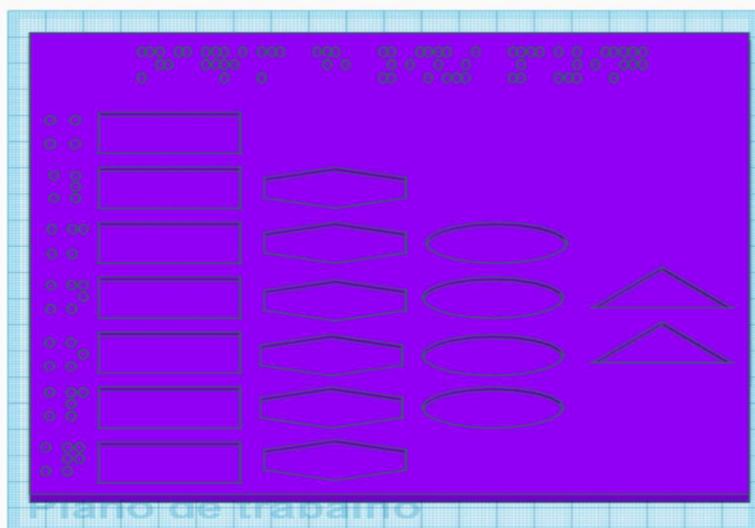


Figura 1 – Projeto do diagrama no TinkerCad.

Resultados

O “tabuleiro” do diagrama de Linus Pauling foi impresso em dois modelos: na forma de escrita normal em alto relevo e em braille alto relevo. O uso do diagrama pode ser realizado na forma de um jogo em que o professor da disciplina ou mesmo o estudante pode utilizá-lo de forma lúdica. O diagrama tem a forma de um quadrado, é organizado por 4 colunas compostas por orifícios para encaixar as peças e cada uma das colunas tem forma diferente entre si. Para manusear o Diagrama é necessário verificar se ao seu lado estão todos os componentes básicos como: a base do diagrama e suas respectivas peças de encaixe e um recipiente no qual deve ser contido as bolinhas representando os elétrons. As bolinhas deverão ser inseridas nas peças de encaixe de acordo com a quantidade de elétrons respectiva da peça. Por exemplo. Na peça $1s^2$ cabem 2 elétrons, na peça $3p^6$ cabem 6 elétrons e assim por diante.

1ª coluna: Tem a forma de um Retângulo, e suas peças de encaixe são: $1s^2$, $2s^2$, $3s^2$, $4s^2$, $5s^2$, $6s^2$ e $7s^2$, cada peça dessa coluna deve conter 2 bolinhas, após colocar as bolinhas na base do diagrama é necessário encaixar as peças soltas no próprio.

IX CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFSP ITAPETININGA

Itapetininga, 23, 24 e 25 de maio de 2023

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Câmpus Itapetininga

2ª coluna: Tem a forma de um Hexágono, e suas peças de encaixe são $2p^6$, $3p^6$, $4p^6$, $5p^6$, $6p^6$ e $7p^6$, cada peça dessa coluna deve conter 6 bolinhas, após colocar as bolinhas na base do diagrama é necessário encaixar as peças soltas no próprio.

3ª coluna: Tem a forma de um círculo achatado, suas peças de encaixe são $3d^{10}$, $4d^{10}$, $5d^{10}$, e $6d^{10}$, cada peça dessa coluna deve conter 10 bolinhas, após colocar as bolinhas na base do diagrama é necessário encaixar as peças soltas no próprio.

4ª coluna: Tem a forma de um Triângulo, suas peças de encaixe são: $4f^{14}$ e $5f^{14}$, cada peça dessa coluna deve conter 14 bolinhas, após colocar as bolinhas na base do diagrama é necessário encaixar as peças soltas no próprio.

A quantidade de bolinhas (elétrons) especificada acima é a máxima necessária para preencher cada subnível de energia. Ficarà a cargo do professor e do estudante definir qual o elemento e fazer a correta distribuição eletrônica de acordo com a necessidade pedagógica no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo.

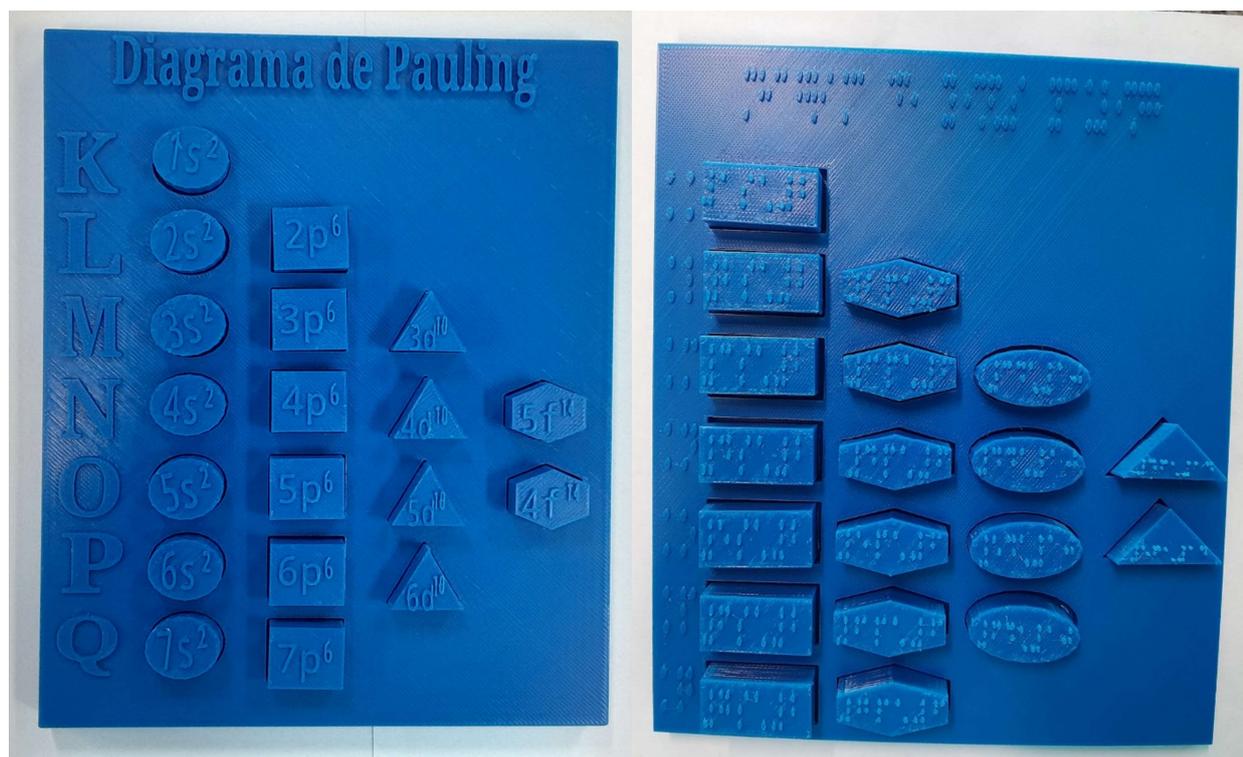


Figura 2 – Diagramas de Pauling impressos em 3D em escrita padrão (esquerda) e em braille (direita)

É necessária a adequação de professores e estudantes para a correta aplicação desta ferramenta de ensino-aprendizagem. Sugere-se o manuseio e ambientação com esta ferramenta.

Considerações Finais

Este estudo apresenta a impressão de um modelo 3D para auxiliar a aprendizagem de estudantes sobre o conteúdo de distribuição eletrônica na disciplina de Química, independentemente de suas habilidades visuais. Ao transformar essa representação do

IX CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFSP ITAPETININGA

Itapetininga, 23, 24 e 25 de maio de 2023

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Campus Itapetininga

diagrama de Linus Pauling em um jogo 3D na escrita Braille pode ser considerada uma forma de abrir as portas do conhecimento científico para um público mais amplo, dessa forma promovendo a inclusão e a acessibilidade na educação. O uso de tecnologias que vem se tornando mais populares e presentes em nossa sociedade como a impressão 3D pode e deve ser usada como ferramenta de acessibilidade e promoção de uma educação ampla e inclusiva. O uso destas ferramentas pode auxiliar docentes e estudantes no ensino e na aprendizagem de conteúdos diversos com variados graus de dificuldade e complexidade. Após o término deste trabalho os modelos para impressão ficarão disponíveis em código aberto na plataforma Thingiverse (<https://www.thingiverse.com/>) que possui uma biblioteca com vários projetos de impressão 3D.

Referências Bibliográficas

RAPOSO, Patrícia Neves et al. **GRAFIA QUÍMICA BRAILLE PARA USO NO BRASIL. BRASIL.** Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão – Brasília: SECADI, 2017. 3ª edição. Disponível em: <https://www.gov.br/ibc/pt-br/pesquisa-e-tecnologia/materiais-especializados-1/livros-em-braille-1/o-sistema-braille-arquivos/grafia-quimica-braille-para-uso-no-brasil-pdf/view>.

Acesso em: 17 abr.2024

Tradutor Braille. TradutorBraille.com. Disponível em: <https://www.tradutorbraille.com.br/>

Acesso em: 16 abr.2024

Tinkercad.Tinkercad.com. Disponível em: <https://www.tinkercad.com/>. Acesso em: 16 abr.2024.