



UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO CIENTÍFICA,
EDUCACIONAL E TECNOLÓGICA - PPFCE

RODRIGO PEDROSO DA SILVA

A TABELA PERIÓDICA COMO TECNOLOGIA ASSISTIVA NA EDUCAÇÃO
EM QUÍMICA PARA DISCENTES CEGOS E COM BAIXA VISÃO

PRODUTO

CURITIBA
2017

RODRIGO PEDROSO DA SILVA

A TABELA PERIÓDICA COMO TECNOLOGIA ASSISTIVA NA EDUCAÇÃO
EM QUÍMICA PARA DISCENTES CEGOS E COM BAIXA VISÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito final para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof. Dra. Fabiana Roberta Gonçalves e Silva Hussein.

CURITIBA
2017

TERMO DE LICENCIAMENTO

Esta Dissertação e o seu respectivo Produto Educacional estão licenciados sob uma Licença Creative Commons atribuição uso não-comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil. Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

SZ48s
2017
Silva, Rodrigo Pedroso da
A tabela periódica como tecnologia assistiva na educação em química para discentes cegos e com baixa visão / Rodrigo Pedroso da Silva.-- 2017.

130 f. : il. ; 30 cm + 1 folheto (16 f.)

Texto em português com resumo em inglês

Disponível também via World Wide Web

Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Curitiba, 2017

Bibliografia: f. 113-124

1. Tabela periódica dos elementos químicos. 2. Equipamentos e autoajuda para deficientes. 3. Braille (Sistema de escrita). 4. Cegos – Educação. 5. Cegos – Livros e leitura. 6. Cegos – Assistência em instituições. 7. Ciência – Estudo e ensino – Dissertações. I. Hussein, Fabiana Roberta Gonçalves e Silva. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica. III. Título.

CDD: Ed. 23 – 507.2

Biblioteca Central da UTFPR, Câmpus Curitiba
Bibliotecário : Adriano Lopes CRB9/1429

TERMO DE APROVAÇÃO DE DISSERTAÇÃO Nº 13/2017

A Dissertação de Mestrado intitulada “A Tabela Periódica como Tecnologia Assistiva na Educação em Química para discentes cegos e com baixa visão”, defendida em sessão pública pelo(a) candidato(a) Rodrigo Pedroso da Silva, no dia 26 de setembro de 2017, foi julgada para a obtenção do título de Mestre em Ciências, área de concentração Ciência, Tecnologia e Ambiente Educacional, e aprovada em sua forma final, pelo Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica.

BANCA EXAMINADORA:

Prof(a). Dr(a). Fabiana Roberta Gonçalves e Silva Hussein - Presidente –
UTFPR

Prof(a). Dr(a). Marta Rejane Proença Filietaz - UTFPR

Prof(a). Dr(a). Paulo Ricardo Ross – UFPR

A via original deste documento encontra-se arquivada na Secretaria do Programa, contendo a assinatura da Coordenação após a entrega da versão corrigida do trabalho.

Curitiba, 26 de setembro de 2017.

Carimbo e Assinatura do(a) Coordenador(a) do Programa

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 SEU CORTE	6
2.1 O CORTE DA BASE	7
2.2 O CORTE DAS LATERAIS E DIVISÓRIAS.....	8
2.3 O CORTE DAS ASTES DE SUSPENSÃO.....	9
2.4 O CORTE DOS CUBOS ELEMENTARES	10
2.5 O CORTE DA TAMPA.....	11
3 A CONFECÇÃO DO BRAILLE	12
3.1 A CONFECÇÃO DA ARTE BRAILLE	12
3.2 A IMPRESSÃO DO BRAILLE EM RESINA	13
4 A TABELA FD E SUAS COMPETÊNCIAS	15
5 REFERENCIAL	16

1 INTRODUÇÃO

A Tabela FD é um instrumento criado para facilitar o processo de aprendizagem de Ciências por todas as pessoas, respeitando as limitações e diferenças de cada cidadão. Trata-se de um recurso pedagógico em 3D, onde sua estrutura pode ser investigada durante a montagem de um quebra cabeça, promovendo a disposição, interação, raciocínio lógico, socialização e a valorização do processo de aprendizagem.

Criada para sensibilizar o tato do deficiente visual, permite a interpretação de todas as informações que uma tabela periódica comum proporciona ao vidente e consegue este êxito explorando formatos, espessuras, massa, tamanhos, encaixes, pontos cardeais e o Braille.

As mesmas características também exploram no vidente a existência de conhecimentos prévios, os quais irão correlacionar com informações e propriedades específicas dessa ferramenta de consulta.

2 SEU CORTE

Foi adotada como tecnologia de corte, o Corte a laser (BARTZ e SPOHR, 2016). Essa técnica consiste no preparo das peças por um feixe de laser controlado eletronicamente.

A máquina é programada com o desenho digital, em um ambiente fechado com exaustor, e possui a capacidade de realizar o corte de diferentes peças em sequência, sem reajustes de posição (BARTZ e SPOHR, 2016).

Dentre as principais vantagens e desvantagens, Bartz e Spohr ressaltam:

- a) alta precisão;
- b) excelente qualidade da superfície cortada;
- c) níveis mínimos de deformação, emissões de fumos e ruídos;
- d) mínima Zona Termicamente Afetada (ZTA);
- e) alta velocidade de corte;
- f) extrema versatilidade ao processar uma imensa variedade de materiais;

g) sistema automatizado que possibilita o corte de figuras geométricas complexas com 2D ou 3D.

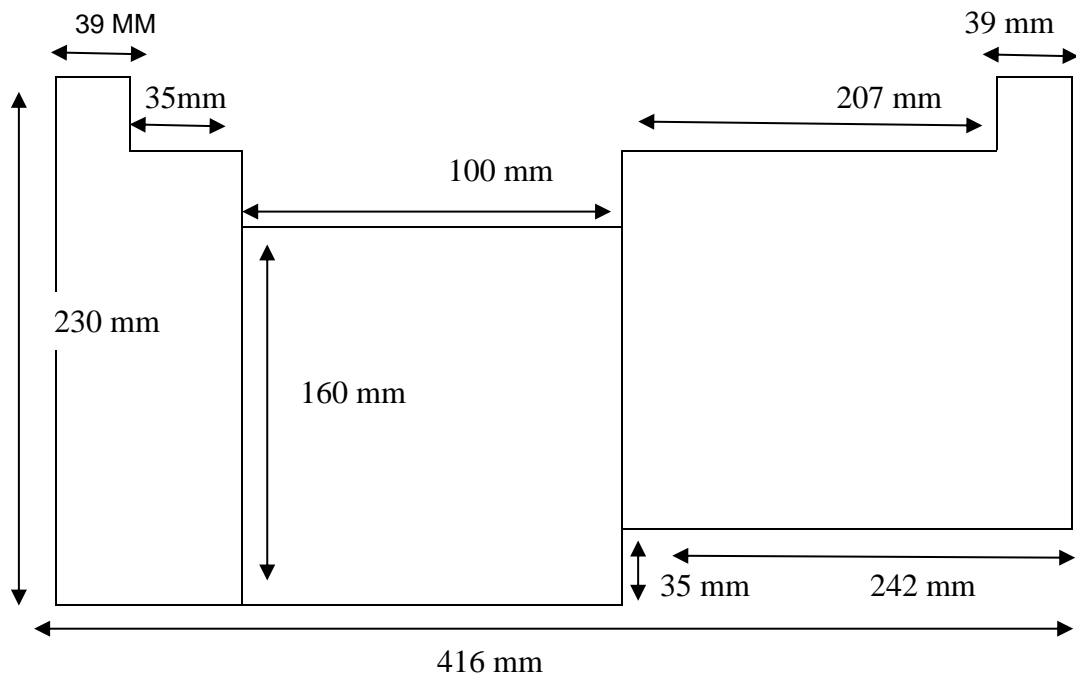
Em contrapartida, algumas desvantagens são apresentadas no processo, como:

- a) alto Investimento;
- b) liberação de produtos tóxicos;
- c) formação de óxido;
- d) utilização de maior espaço físico.

2.1 O CORTE DA BASE

O método de corte adotado para as peças em MDF permite o preparo das 107 peças que compõem o material, em um intervalo de tempo de 98 segundos, não havendo a necessidade de reposicionar os cortes diferentes, que são feitos unicamente por uma programação inicial. Para tanto, as dimensões do material precisam ser programadas no software do equipamento.

A base da Tabela FD elaborada possui as dimensões descritas no desenho esquemático abaixo.

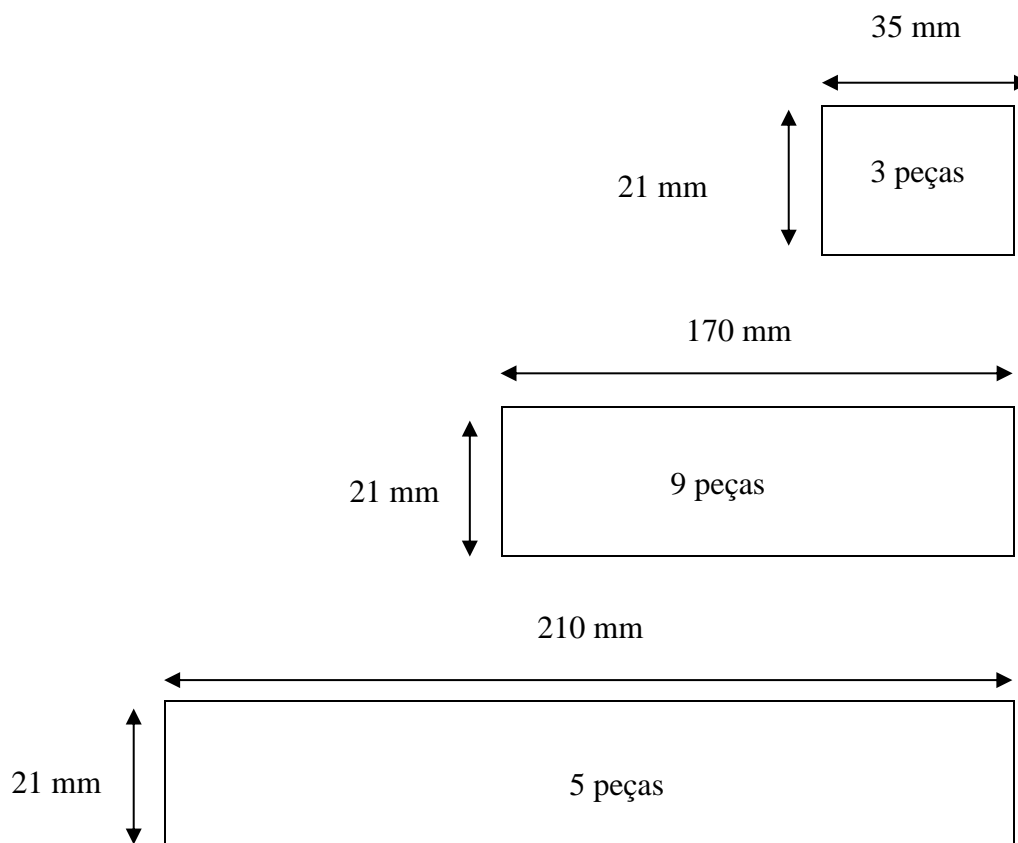


A técnica adotada permite que o corte das peças possam ser feitas em MDF de até 12 mm e em acrílico de até 6 mm, muito embora, para cada situação irá haver uma relação de custo benefício. Por isso sugerimos que a Tabela FD seja feita em MDF não ultrapassando a espessura de 6 mm.

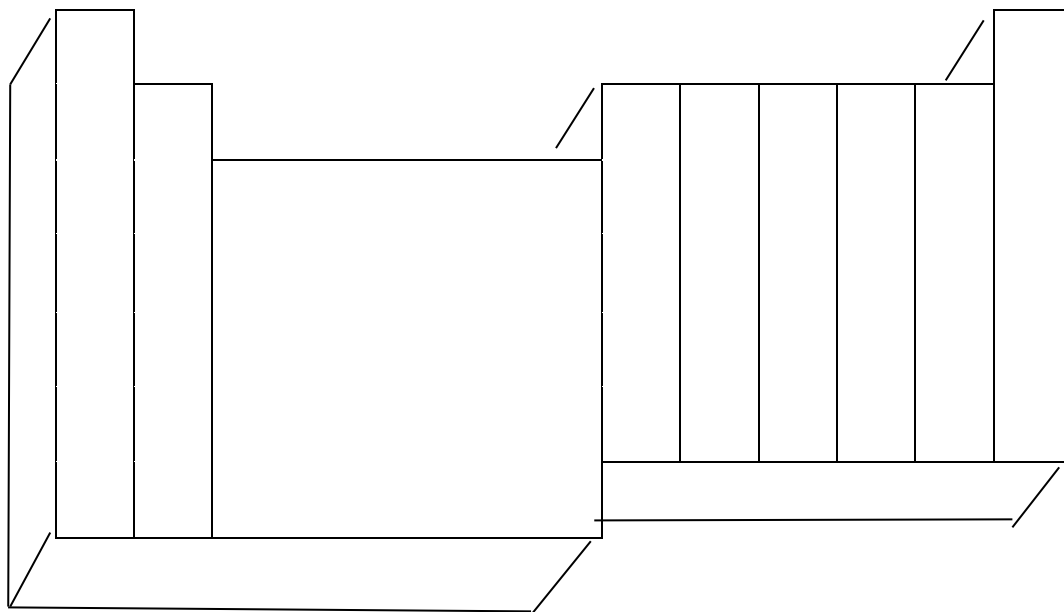
Da mesma forma segue como orientação indispensável evitar o contato do material com umidade excessiva, haja visto sua composição de 98% de material orgânico, evitando assim fungar e também perderá qualidade do adesivo utilizado para colagem da chapa.

2.2 O CORTE DAS LATERAIS E DIVISÓRIAS

A espessura geral do tabuleiro deverá ser de 21 mm, por isso, todas as laterais e divisórias utilizadas deverão possuir altura de 21 mm. A Tabela FD possui várias laterais e divisórias, somando um total de 17 peças cujas dimensões estão ilustradas abaixo.

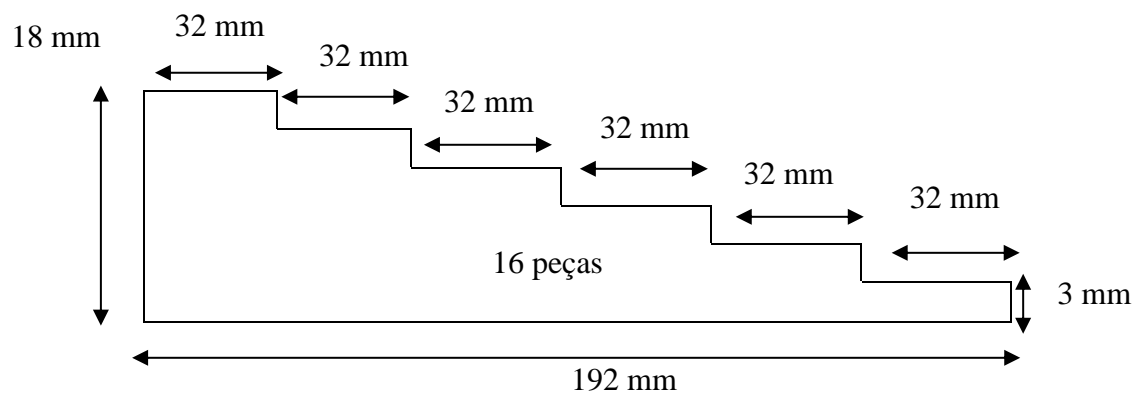


Após cortadas, todas deverão ser encaixadas e coladas obedecendo a disposição a seguir.



2.3 O CORTE DA ASTE DE SUSPENSÃO

A haste de suspensão deve ser cortada segundo as dimensões estabelecidas abaixo.



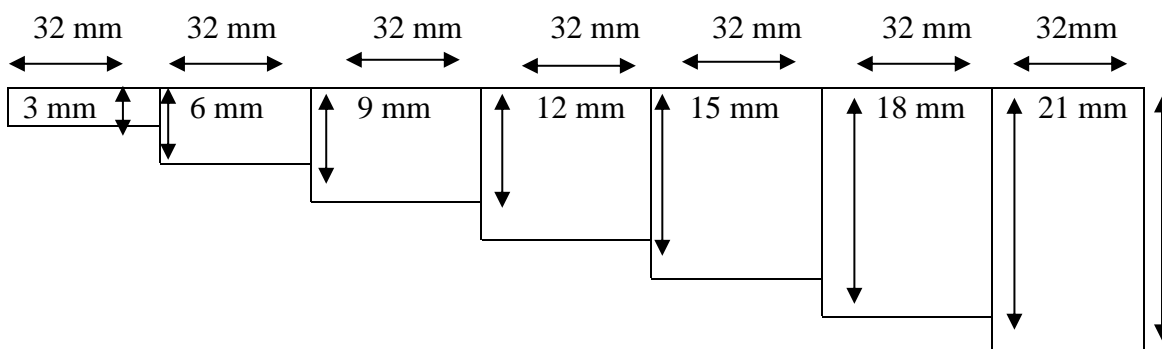
Estas hastes (16 peças) serão adicionadas em cada grupo vertical, colocadas em dupla rentes à divisória, em sentido decrescente. Desta forma, cria uma compensação de níveis através de um fundo degradê (FD).

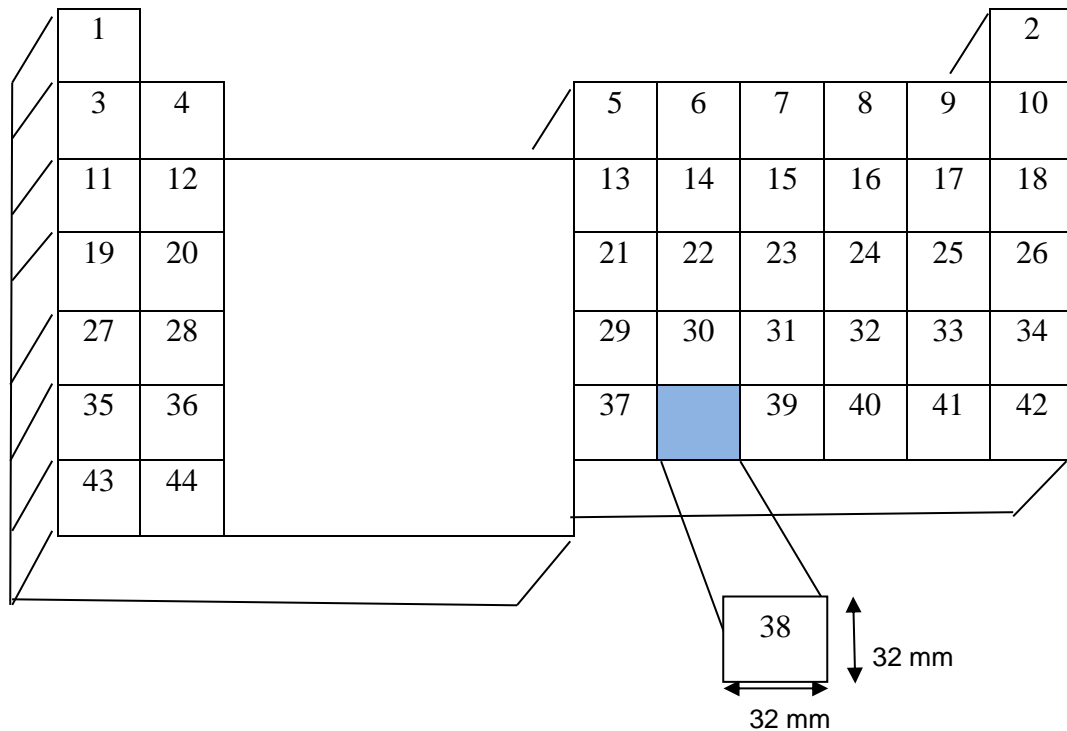
2.4 O CORTE DOS CUBOS ELEMENTARES

A Tabela FD também utiliza um grupo de peças móveis (44 peças), todas com dimensões de 32 X 32 mm, em chapa de MDF cru, sendo:

- 02 de 3 mm;
- 08 de 6 mm;
- 08 de 9 mm;
- 08 de 12 mm;
- 08 de 15 mm;
- 08 de 18 mm;
- 02 de 21 mm.

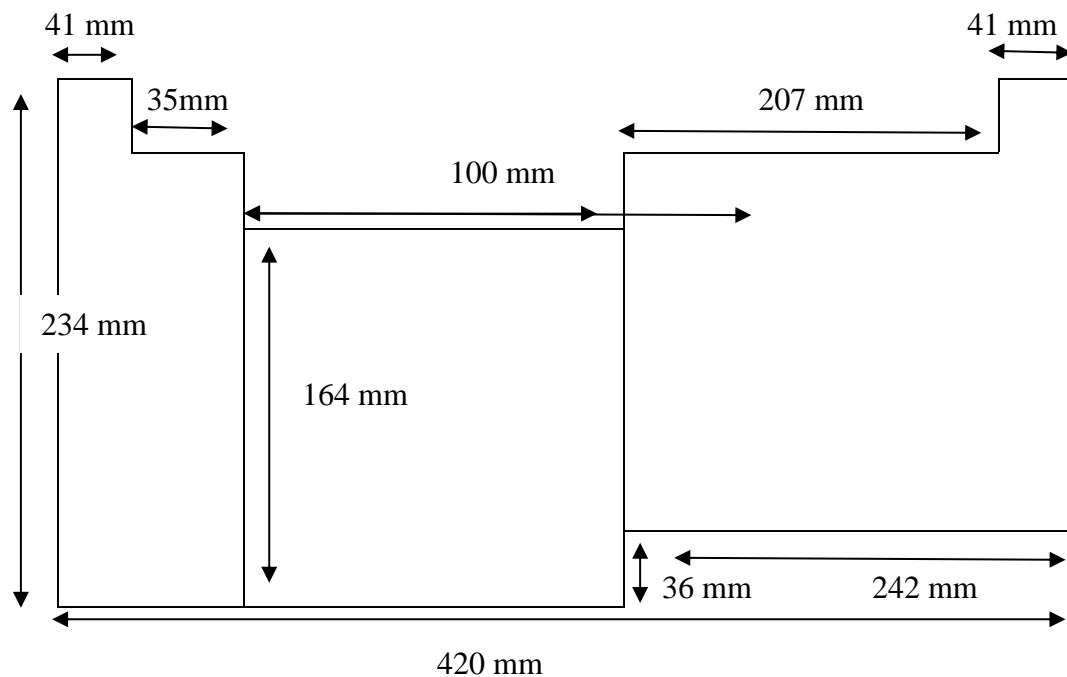
Desta forma cada peça assumirá sua posição no tabuleiro, de forma que somado ao fundo em degrade, resulte na nivelção de toda a Tabela FD.





2.5 O CORTE DA TAMPA

A confecção da tampa segue o mesmo modelo desenhado para a base da Tabela FD, diferente apenas nas dimensões, que agora aumentam em 4 mm o comprimento e 4 mm a largura, para um encaixe externo.



A tampa confeccionada será utilizada para evitar o extravio das peças móveis, além de facilitar o transporte e manutenção do recurso elaborado.

3 A CONFECÇÃO DO BRAILLE

Foi adotado um processo de impressão por serigrafia, que utiliza verniz poli(metacrilato de metila) em relevo polimerizável por ultravioleta (UV), criando uma relevo em Braille (SANCLEMENTE, 2011), o qual chamaremos de impressão resinada.

Baseada em uma técnica desenvolvida pelo mestre em Engenharia de Materiais, José Manuel Hernández Sanclemente, da UTFPR, é possível realizar a impressão do Braille em verniz sobre uma impressão colorida, sem danificar sua estrutura ou o impresso. Permite-se assim que tanto pessoas videntes leiam o impresso, por grafia textual e pictórica em seu idioma, como pessoas cegas e com baixa visão leiam no sistema Braille (SANCLEMENTE, 2011).

3.1 A CONFECÇÃO DA ARTE BRAILLE

As informações desejadas foram elaboradas em um processo conhecido como “Arte Braille” uma tradução simples para os caracteres correspondentes em Braille, conforme ilustrado na Figura 01 abaixo. Este procedimento é necessário para gerar uma matriz de impressão na execução do serviço.

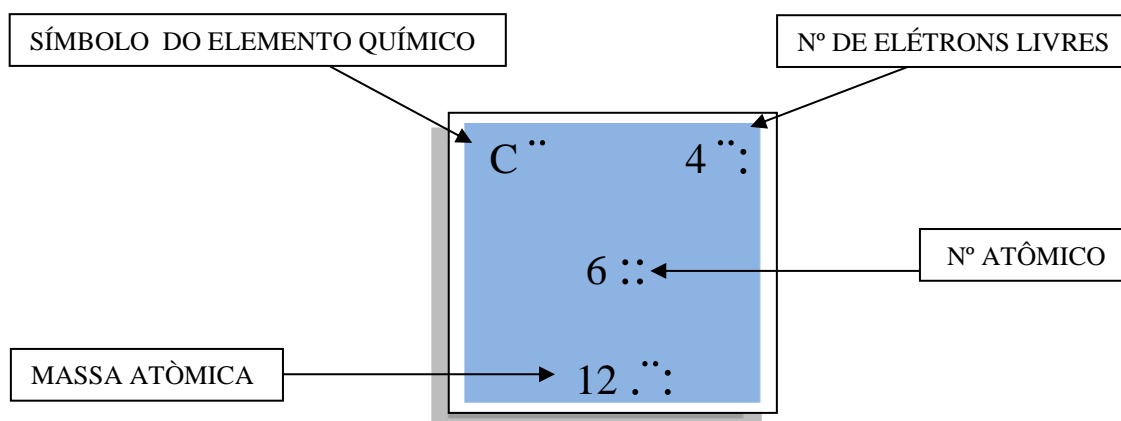
H 1 1 1	Be 4 9	Al 13 27	Sn 50 119	O 8 16	Br 35 80
Li 3 7	Mg 12 24	Ga 31 70	Pb 82 207	S 16 32	I 53 127
Na 11 23	Ca 20 40	In 49 215	N 7 14	Se 34 79	At 85 210
K 19 39	Sr 38 88	Tl 81 204	P 15 31	Te 52 128	He 2 4
Rb 1	Ba 2	C 4	As 5	Po 6	Ne 8

Figura 01: Arte Braille das informações da Tabela Periódica

A impressão deve ser realizada em papel *couche* fosco adesivo de gramatura 250 g/m², com friso para o destaque de cada etiqueta seguindo orientações da Grafia Química Braille, orientada pelo MEC/2011.

3.2 A IMPRESSÃO DO BRAILLE EM RESINA

A Arte Braille para cada peça deverá conter pelo menos quatro informações básicas: símbolo químico, número de elétrons livres, número atômico (Z) e número de massa (A), obedecendo as orientações da Portaria MEC 319/99, voltada à transcrição editorial de livros e material didático.



A impressão deve seguir orientações da norma ABNT-NBR-9050 de 30/06/2004, Art. 5.6.1.3, parágrafo g, que estabelece dimensões a serem praticadas na sinalização com Braille, conforme representação da figura 02 abaixo, tomando o cuidado de não ultrapassar as dimensões adotadas para cada corpo de prova de 32 X 32 mm.

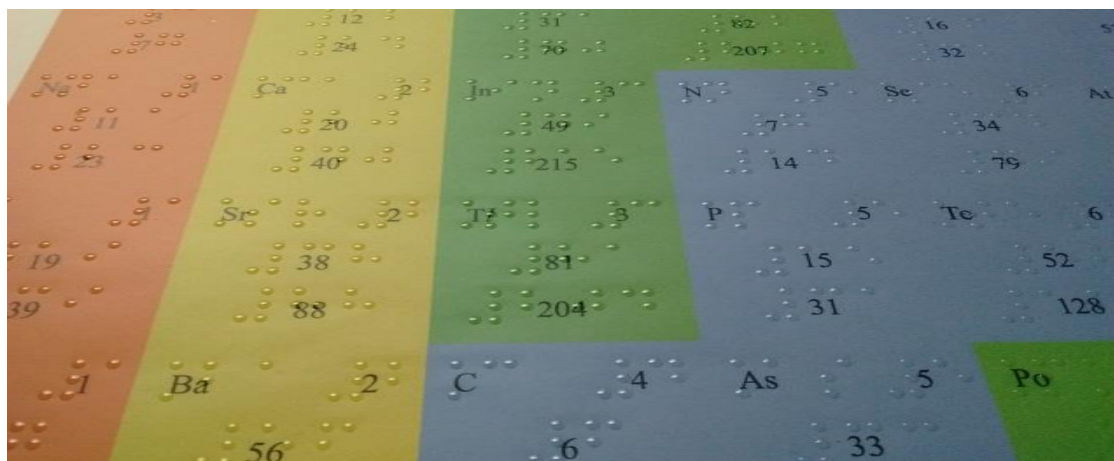
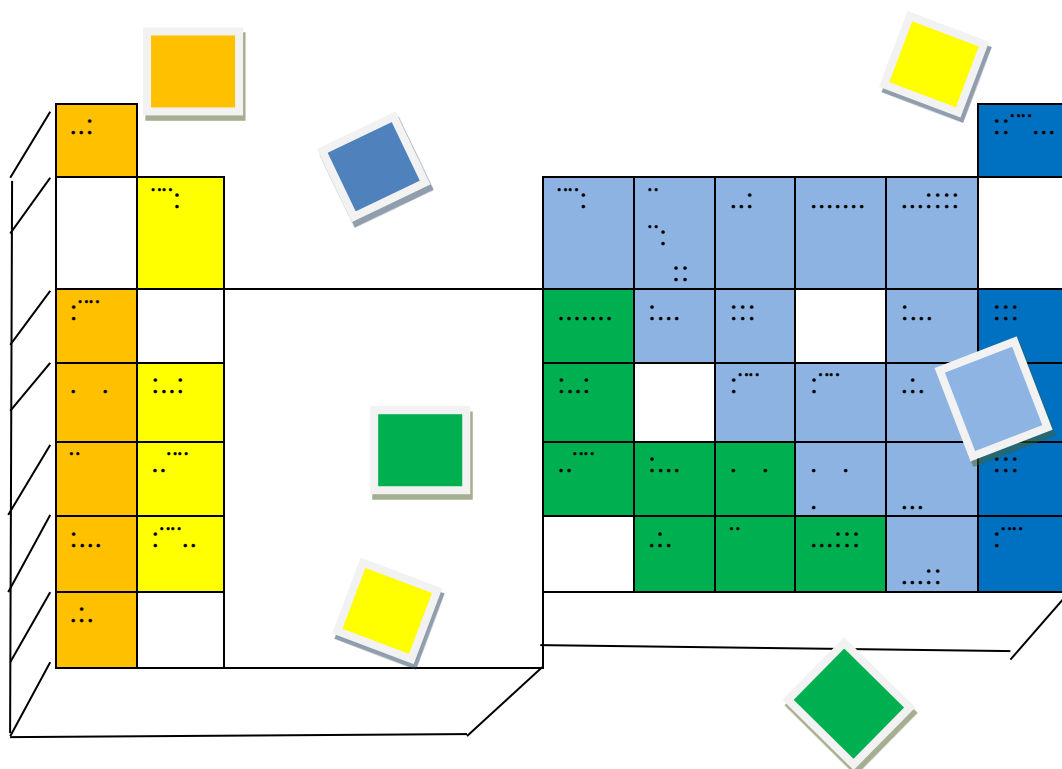


Figura 02: Impressão resinada conforme orientação do MEC para Grafia Química Braille.

Para a impressão ilustrada acima, será necessária a confecção de uma matriz de impressão para utilização em Offset.

Após impressão, o material poderá ser destacado e colado sobre cada "peça elemento" correspondente, tomando-se o cuidado de não errar sua correspondência à espessura do tabuleiro.



Pronto!! Sua Tabela FD está pronta e pode ser utilizada como Tecnologia Assistiva na educação inclusiva de discentes cegos e com baixa visão.

4 A TABELA FD E SUAS COMPETÊNCIAS

Considerada a principal ferramenta para o químico e a aprendizagem de sua disciplina, a tabela periódica tornou-se fundamental para uma educação satisfatória indispensável para uma formação digna, principalmente para o ensino da Química.

Seu aprendizado por discentes cegos e com baixa visão tornou-se perfeitamente possível com a utilização da Tabela FD, uma Tecnologia Assistiva de apoio pedagógico.

Sabemos que os alunos com deficiência formam um grupo carente de apoio e compreensão, e a falta de materiais e métodos no auxílio de sua aprendizagem, para promoção da acessibilidade, representa uma das mais acentuada.

Tratando-se de uma tabela periódica decodificada em sensores táteis, criada para êxito do processo educativo e inclusivo, a Tabela FD permitirá que o educando alcance as seguintes competências:

- a) compreensão do formato, agrupamentos e disposição da tabela periódica;
- b) reconhecer existência dos grupos;
- c) reconhecer a existência dos períodos;
- d) reconhecer a existência de propriedades periódicas;
- e) identificar o símbolo químico;
- f) identificar o nome do elemento químico;
- g) identificar o número atômico;
- h) identificar o número de elétrons na valência;
- i) identificar a massa atômica;
- j) desvendar a dinâmica organizacional da tabela periódica.

Competências consideradas básicas para o aprendizado da disciplina (KOTZ, 2010), proporcionando toda independência na coleta e interpretação de dados.

5 REFERENCIAL

BARTZ. A.B., SILVA. D.I., FIGUEREDO. T.W., SPOHR. C.B. **Processo de Corte em Máquina Laser**. Semana Internacional das Engenharias de FAHOR. Horizontina/RS. 2016.

KOTZ, C.J. **Química Geral e Reações químicas**. CEAGAGE Learning. 2010.

SANCLEMENTE, J.M.H. **Comunicação tátil para todo o público: Sistema Braille usando verniz poli(metacrilato de metila) em relevo polimerizável por ultravioleta (UV) impresso junto com texto e imagens em tinta (i-Br/Vza-UVxmf)**. UTFPR, Curitiba. 2011.