



IPI INSTITUTO
NACIONAL
DA PROPRIEDADE
INDUSTRIAL
Assinado
Digitalmente

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº BR 202018075191-9

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE MODELO DE UTILIDADE, que outorga ao seu titular a propriedade do modelo de utilidade caracterizado neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

PATENTES
ICTs

(21) Número do Depósito: BR 202018075191-9

(22) Data do Depósito: 05/12/2018

(43) Data da Publicação Nacional: 16/06/2020

(51) Classificação Internacional: G09B 21/00.

(52) Classificação CPC: G09B 21/003.

(54) Título: DIAGRAMA TÁTIL DE LINUS PAULING

(73) Titular: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA, Instituição de Ensino e Pesquisa. CGC/CPF: 09341233000122. Endereço: AV. GENERAL OSÓRIO, 1139, Bage, RS, BRASIL(BR), 96400-100, Brasileira

(72) Inventor: AMÉLIA ROTA BORGES DE BASTOS; CRISTIANO CORRÊA FERREIRA; SILVANO DIAS FERREIRA; LUCAS MAIA DANTAS.

Prazo de Validade: 15 (quinze) anos contados a partir de 05/12/2018, observadas as condições legais

Expedida em: 19/01/2021

Assinado digitalmente por:

Adriana Briggs de Aguiar

Diretora Substituta de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

RELATÓRIO DESCRITIVO

“Diagrama Tátil de Linus Pauling”

INTRODUÇÃO

001. O Diagrama Tátil de Linus Pauling é um material adaptado para o ensino de conceitos químicos para alunos com deficiência visual, confeccionado em diferentes materiais, a saber: estrutura principal (base e face superior em mdf) e, as demais conexões, conectores e recipientes em diferentes polímeros como (ABS e PETG) desenvolvidos em uma impressora de prototipagem 3D.

ESTADO DA TÉCNICA

002. O diagrama tátil foi concebido a partir de dois painéis sendo que nos painéis superior e inferior existem 19 furos circulares passantes. No painel superior, também se observa a presença de um corte no canto superior direito que permite ao usuário cego a identificação da posição correta para o material ser utilizado e o início da distribuição eletrônica. No local do furos existem copos que servem para representar os níveis de energia do diagrama. Os copos produzidos na impressora 3D guardam a representação do número máximo de elétrons que pode ser comportado em cada subnível, o que é representado por estruturas de diferentes texturas (as diferentes texturas são pistas táteis que permitem ao usuário a percepção de que os elétrons estão alocados em diferentes subníveis). O tamanho do furo do copo foi pensado para permitir que usuários adultos possam inserir os dedos nele e retirar os materiais representativos dos elétrons. Sobre cada circunferência há uma tampa com todas as informações do subnível em

braille. Esta tampa é móvel e será fixada em uma base de registro, etapa seguinte da planificação em 3D. Em relação aos copos pode-se dizer que para facilitar o processo construtivo em impressora de prototipagem os copos foram cortados e, após, interligados por rosca. No diagrama utilizam-se 19 copos. Outro elemento marcante do diagrama são as marcas táteis indicativas do caminho/sequência da distribuição. Estas marcas foram produzidas em analogia as características táteis dos pisos de orientação utilizados para dar mobilidade às pessoas com deficiência visual - piso direcional e de alerta. Foram usadas marcações sinusoidais contínuas para marcar o trajeto, semelhantes ao piso direcional. Esta marcação permite ao aluno perceber o início da distribuição e localizar-se de forma direcional na continuidade do recurso, compreendendo o início e o fim da distribuição. Como forma de apoiar a compreensão de que no caminho da distribuição estão localizados subníveis e, dentro deles, a indicação do número máximo de elétrons de cada subnível foram feitas marcas táteis análogas ao piso de alerta.

003. Como forma de criar ajuda técnica para o registro da distribuição, o que para as pessoas videntes é feito comumente no caderno, à medida que a distribuição vai sendo realizada, propôs-se uma base de registro tátil. Esta base tem a função de registrar a distribuição eletrônica e possibilita a reorganização de subníveis, de forma a permitir a identificação do número de elétrons em cada uma das camadas (K, L, M, N, O, P e Q) e, desse modo, ser possível identificar quantos elétrons estão presentes na camada de valência. Isso irá contribuir para que o aluno determine qual tipo de ligação este elemento fará (quantos elétrons o elemento terá disponível para doar ou compartilhar).

004.A base foi concebida a partir de dois painéis. Os painéis foram colados para obter uma medida desejada. Nesses painéis existem 16 pinos e cada qual correspondente a um subnível do Diagrama. Nestes pinos são presas as representações táteis correspondentes ao número máximo de elétrons de cada subnível. Abaixo dos pinos, há um espaço para o posicionamento das tampas de cada subnível. Estas tampas, ao longo do processo de distribuição, são retiradas do diagrama, e colocadas na base de registro, permitindo ao usuário cego o registro daqueles subníveis envolvidos no processo de distribuição.

SOLUÇÃO DO MODELO DE UTILIDADE

005. O Diagrama Tátil de Linus Pauling foi produzido como alternativa de acessibilidade pedagógica aos conceitos químicos abordados pelo conteúdo Diagrama de Linus Pauling. A produção de recursos acessíveis, mediadores dos processos de ensino-aprendizagem, é um imperativo a partir da atual política de educação especial na perspectiva da inclusão escolar. No que se refere ao Diagrama de Linus Pauling, o modelo tátil é uma alternativa com acessibilidade ao modelo gráfico-visual, comumente utilizado para o ensino deste conceito químico.

006. O modelo de utilidade proposto obedeceu alguns requisitos como: maior resistência de uso; manuseio e durabilidade, em função da natureza dos materiais utilizados para a confecção; possibilidade de ser reproduzido em larga escala em função da padronização dos elementos como suportes, fixação e modelagem; fácil montagem e manuseio para a pessoa com deficiência, permitindo autonomia de uso; portabilidade e características táteis que permitem o uso intuitivo do recurso. O modelo tátil permite ao

aluno cego a compreensão do recurso em dimensões e características de forma independente.

VANTAGENS DO MODELO DE UTILIDADE

007. Já existem proposições artesanais do recurso Diagrama, no entanto, as características e os materiais utilizados por estas produções não permitem a produção em larga escala. Para além disso, as produções existentes não contam com a base de registro da distribuição, um diferencial proposto pelo modelo de utilidade ora apresentado; bem como, não apresentam características táteis que façam a distinção entre os elétrons e seus diferentes subníveis. Ademais, os modelos existentes não trabalham com o conceito de distribuição eletrônica em sua totalidade, mas sim, com o de Spin Eletrônico. No modelo ora proposto, a base de registro permite, para além do registro da distribuição eletrônica de forma acessível ao usuário cego, a reorganização de subníveis, de forma que o aluno possa identificar quantos elétrons possui cada uma das camadas, determinando, assim, o número de elétrons na camada de valência. Também se observa em outros modelos que, nos copos ou nas representações dos subníveis, não são apresentadas informações relacionadas ao número máximo de elétrons do subnível. No modelo proposto, no interior de cada subnível, estão contidos o número máximo de elétrons que o subnível comporta. Em função da complexidade que envolve o desenvolvimento do produto percebe-se que, nos demais modelos, existem limitações de diferentes aspectos como: características táteis, conceito de distribuição eletrônica, maior suscetibilidade de quebra, maior possibilidade de falhas o que leva a manutenção e revisões sobre o funcionamento e operação de forma mais frequente. Diante desses fatores, foi que os inventores, após várias discussões, avaliações e pré-testes com usuários com deficiência visual, desenvolveram o diagrama em questão, o

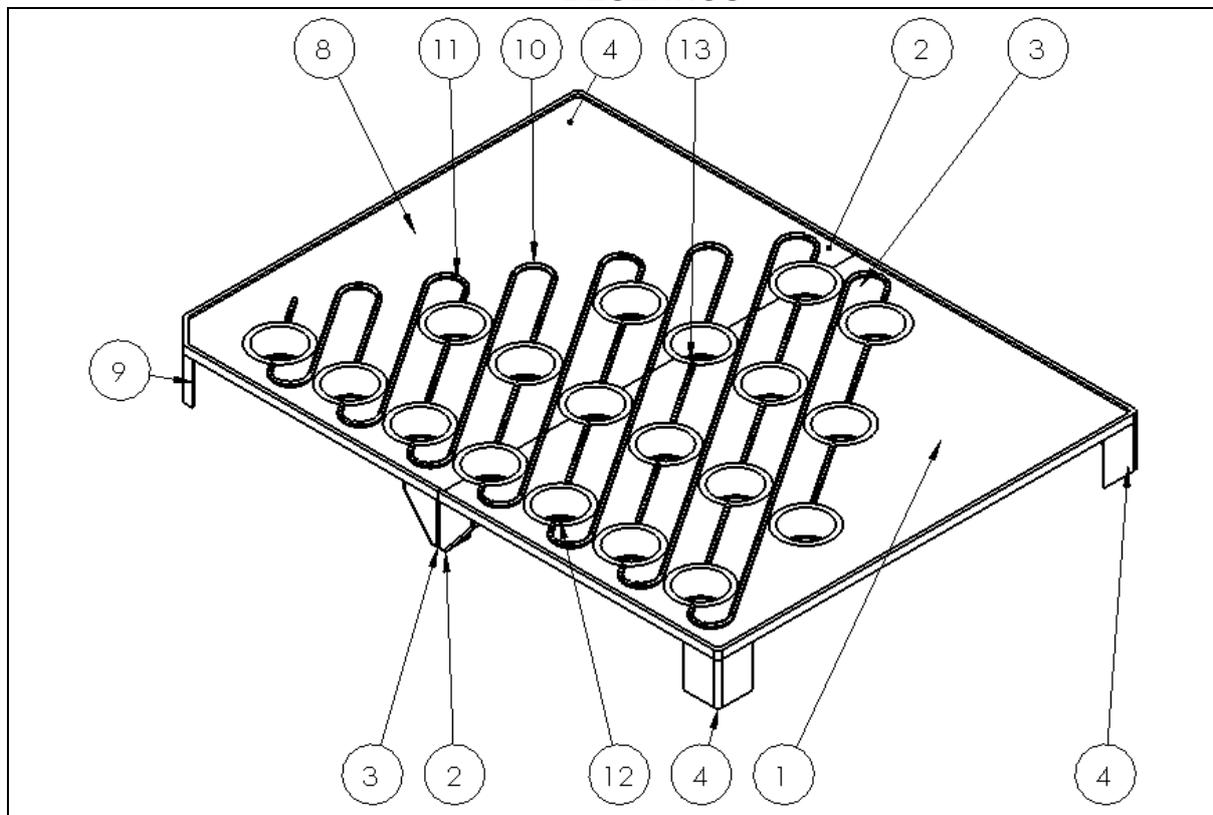
qual fundamenta-se em uma concepção que permite um melhor manuseio e durabilidade de uso - em função da natureza dos materiais utilizados para confecção; possui fácil montagem e possibilidade de ser reproduzido em larga escala em função da padronização dos elementos; oferece base de registro da distribuição, que também permite a reorganização da distribuição eletrônica por camadas; maior portabilidade e várias outras características táteis que dão ao recurso acessibilidade para estudantes com deficiência visual. Pode-se aferir que essas vantagens decorrem de uma gama de aspectos como: maior vida útil do produto, custo de fabricação reduzido e concepção do produto como recurso pedagógico com acessibilidade. Em função disso, o diagrama oferece mais praticidade para os deficientes visuais.

REIVINDICAÇÕES

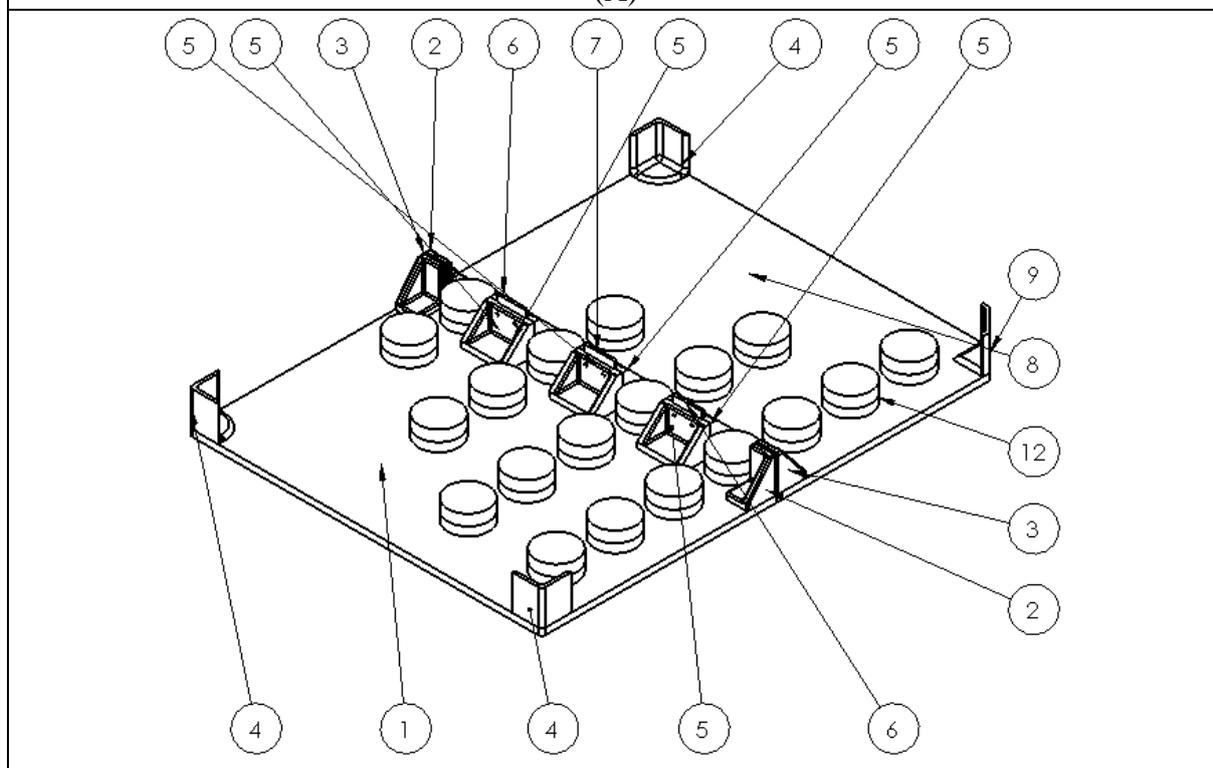
- 1- **Diagrama Tátil de Linus Pauling** contendo dois painéis (1) e (8) de MDF ou material similar, que se apoiam em quatro cantoneiras de canto (2) e (3), em três cantoneira de canto reto (4), e uma cantoneira (9) adaptada para a região chanfrada, cantoneiras de centro sendo seis cantoneiras de centro (5) adaptadas para acoplarem as três dobradiças metálicas (6) e (7) que interligam os painéis; **caracterizado por** cantoneiras (2), (3), (4), (5) e (9) medirem 40x60x45mm, dobradiças (6) e (7) medirem 36x40x1mm, e painéis (1) e (8) medirem 480x225x6mm cada um; painéis (1) e (8) possuem dezenove furos circulares de 60mm de diâmetro, podendo ter uma tolerância dimensional de até 120mm de diâmetro, onde são acoplados dezenove copos de polímero PTEG, que se conectam por rosca interna e externa, possuindo a parte superior (13) 60mm de diâmetro externo que representa a gola de 48mm de diâmetro interno, altura de 20mm, podendo ser reproduzidos com até o dobro dessas dimensões e, na parte inferior (12), possuem 52mm de diâmetro externo, e 48mm de diâmetro interno e a altura de 25mm, sendo cada copo acompanhado de uma tampa de 60mm de diâmetro externo por 2mm de altura, que representa a gola, e mais 48mm de diâmetro interno por 2mm de altura, tendo cada tampa indicação em braille do subnível correspondente na distribuição; painéis (1) e (8) possuem marcas táteis (10) e (11) indicativas do caminho/sequência da distribuição eletrônica, com dimensões de aproximadamente 150x5x4mm relativos a comprimento largura e altura respectivamente, e um corte no canto superior esquerdo; uma base de registros (14) com medidas de 480x225x6mm relativos a comprimento, largura e altura respectivamente, formada por outros dois painéis, cada um dotado de dezesseis pinos (15), sendo oito fixados na parte superior da base e os demais na parte inferior, e feitos de material PTEG ou similar, medindo Ø5x10mm de diâmetro e altura respectivamente; sendo que os painéis possuem um espaço destinado para a colocação das tampas (16) de cada subnível, sendo essas tampas, ao longo do processo de distribuição retiradas do diagrama, e na região localizada acima do local de fixação das tampas estão fixados dezesseis pinos para fixação dos botões (17), (18) e (19) representativos do número máximo de elétrons de cada subnível, os pinos estão interligados a oito fios de borracha (20) que garantem a fixação dos

botões representativos dos elétrons; cada copo armazenar botões com diâmetros máximos Ø15mm por 2mm de altura, com diferentes texturas e formatos, indicativos dos diferentes subníveis envolvidos na distribuição eletrônica.

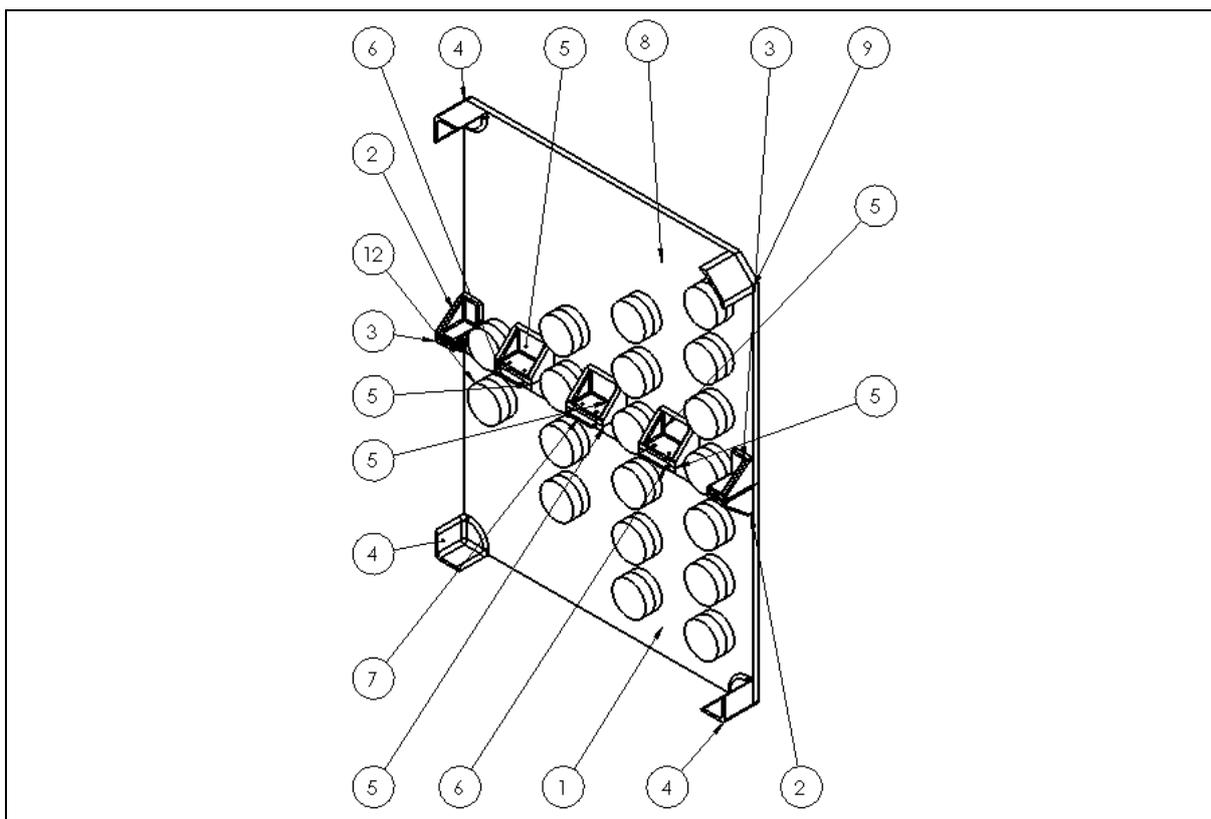
DESENHOS



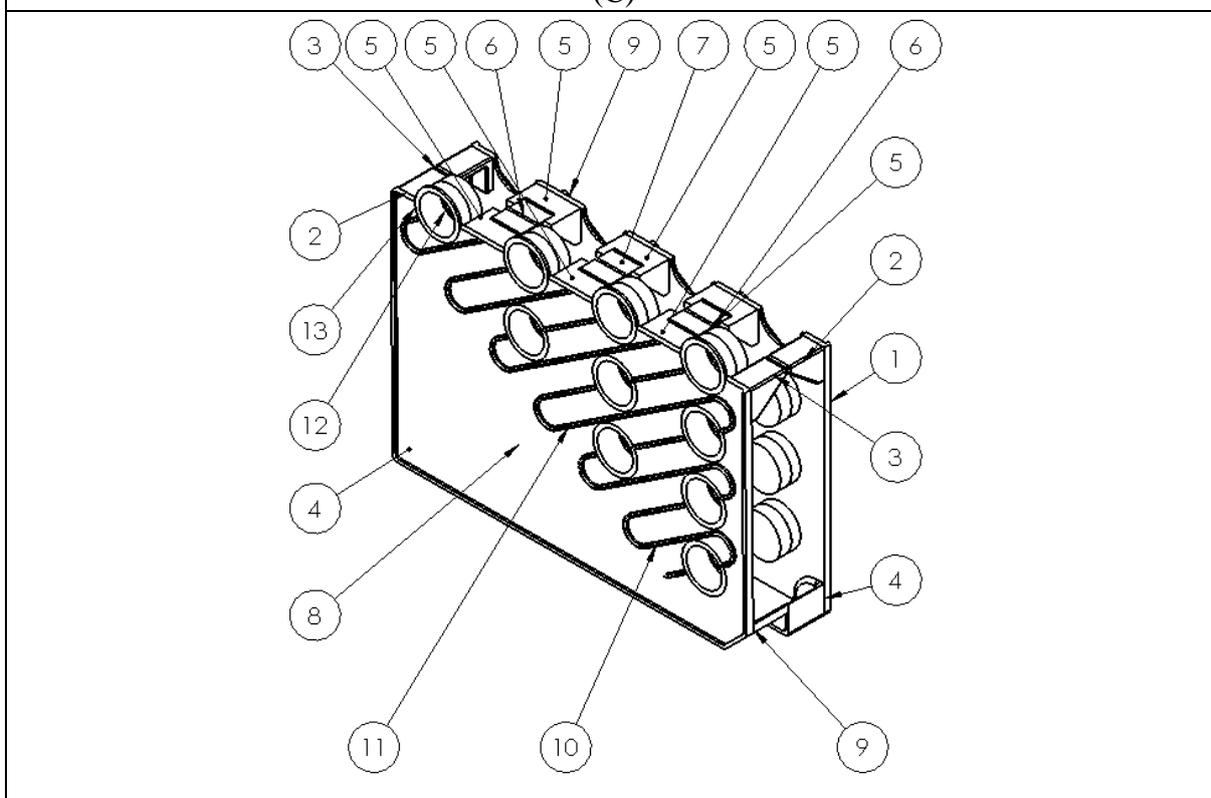
(A)



(B)



(C)



(D)

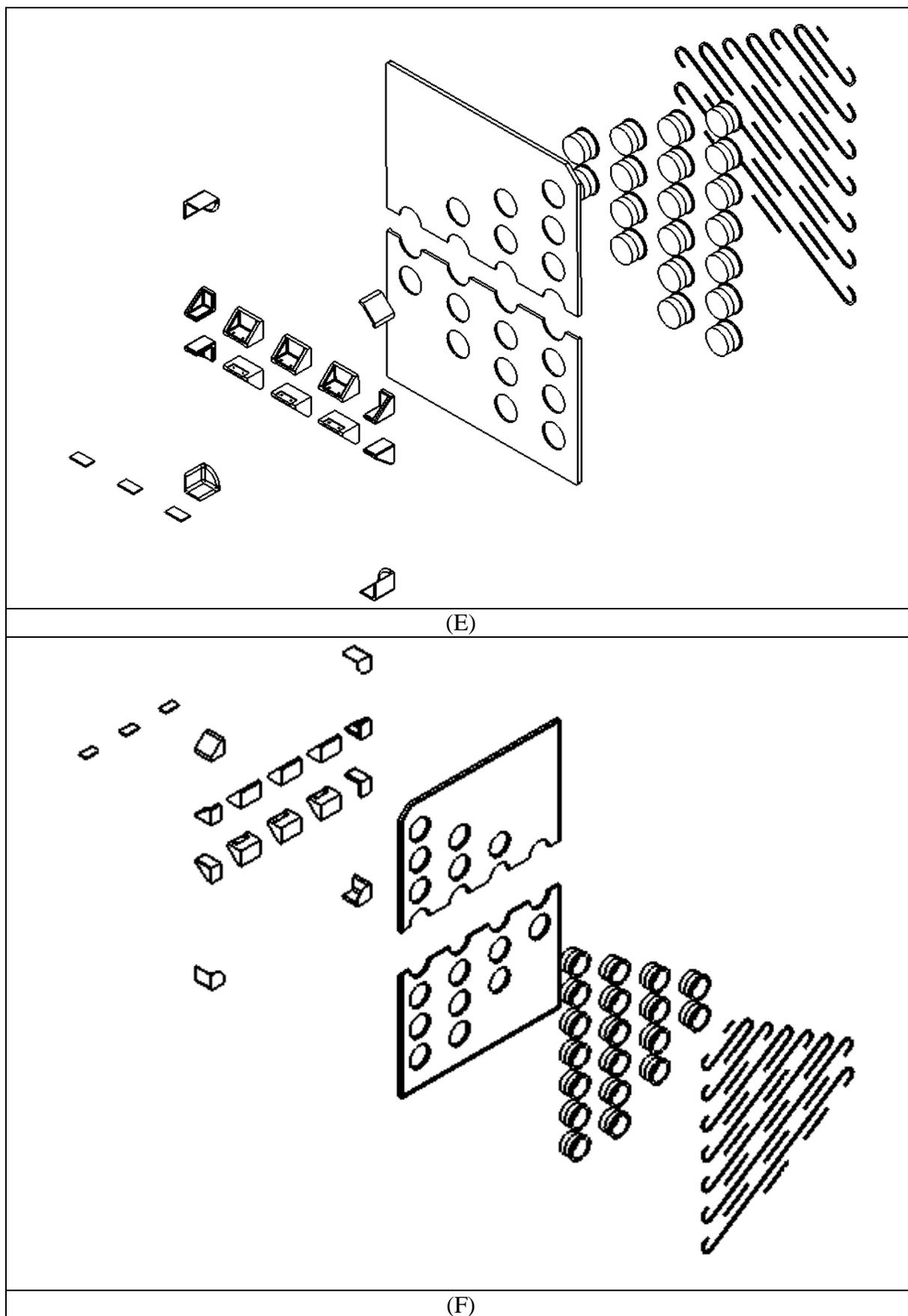


Figura 1 – Ilustração do diagrama no conjunto (A, B, C e D), e em vista explodida (E e F)

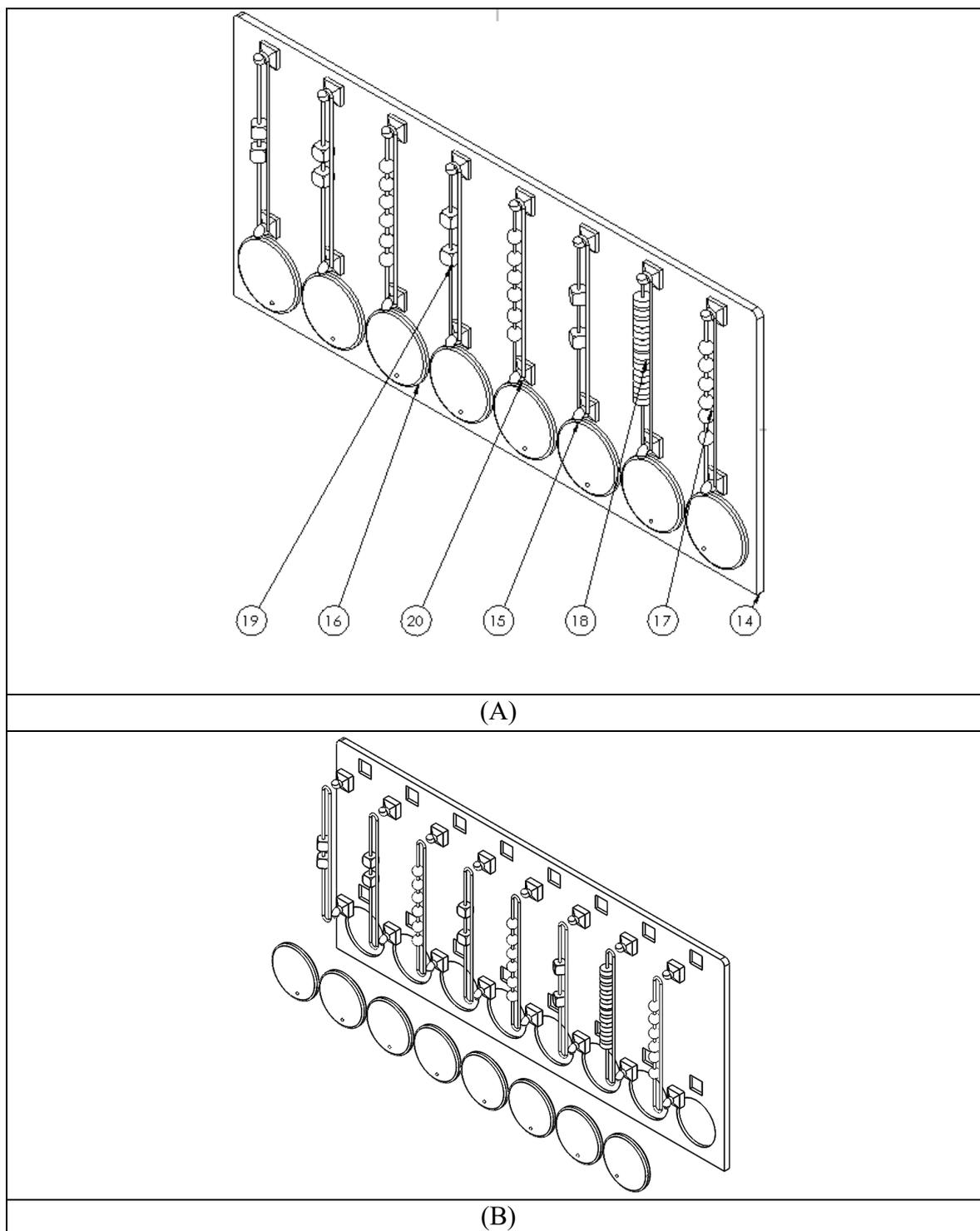


Figura 2 - Representação do conjunto da base de registros.

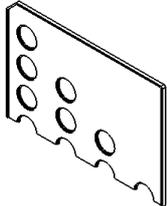
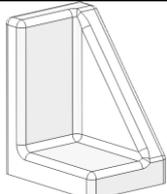
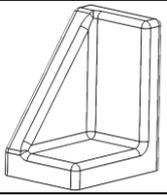
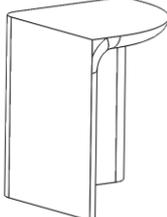
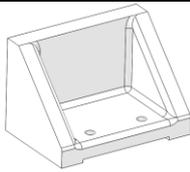
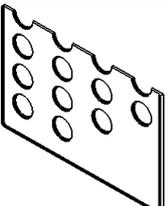
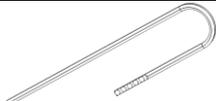
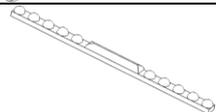
Componente	Itens	Imagem 3D	Dimensões Originais (mm)	Tolerância dimensional Mínima (mm)	Tolerância dimensional Máxima (mm)	Unidades
Diagrama	Item 1 Painel superior		480x320x6	480x320x6	960x640x12	1
Diagrama	Item 2 Cantoneira de canto		30x40x46	15x20x23	60x80x92	2
Diagrama	Item 3 Cantoneira de canto		30x40x46	15x20x23	60x80x92	2
Diagrama	Item 4 Cantoneira de canto reto		40x40x53	40x40x53	80x80x106	3
Diagrama	Item 5 cantoneiras de centro adaptadas para acoplarem as dobradiças		40x40x60	20x20x30	80x80x120	6
Diagrama	Itens 6 e 7 dobradiças	-	-	-	-	3
Diagrama	Item 8 Painel inferior		480x320x6	480x320x6	960x640x12	1
Diagrama	Item 9 Cantoneira de canto chanfrado		40x46x53	40x46x53	80x92x106	1
Diagrama	Item 10 Caminho curvilíneo		~150x5x4	~150x5x4	~300x10x8	9
Diagrama	Item 11 Caminho retilíneo		82x5x4	82x5x4	164x10x8	10

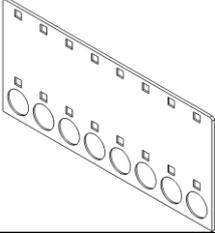
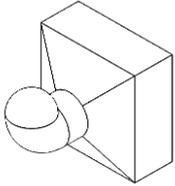
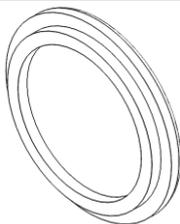
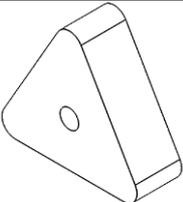
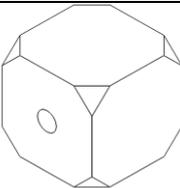
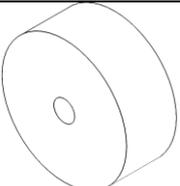
Diagrama	Item 12 Copo parte inferior		Diâmetro externo 60 e diâmetro interno 48 altura 25	Diâmetro externo 60 e diâmetro interno 48 altura 25	Diâmetro externo 120 e diâmetro interno 96 altura 50	19
Diagrama	Item 13 Copo parte superior		Diâmetro externo 60 e diâmetro interno 50 altura 20	Diâmetro externo 60 e diâmetro interno 50 altura 20	Diâmetro externo 120 e diâmetro interno 100 altura 40	19
Diagrama	Item 14 Painel base de registros		480x225x6	480x225x6	960x448x12	2
Diagrama	Item 15 Pino		15x15x12	15x15x12	30x30x24	16
Diagrama	Item 16 Tampa da base de registros		Diâmetro externo 60 e diâmetro interno 48 altura 8	Diâmetro externo 60 e diâmetro interno 48 altura 8	Diâmetro externo 120 e diâmetro interno 96 altura 16	19
Diagrama	Item 17 Botão em forma de prisma base triangular		Diâmetro circunscrito do triângulo 10 x 5	Diâmetro circunscrito do triângulo 10 x 5	Diâmetro circunscrito do triângulo 10 x 5	-
Diagrama	Item 18 Botão em forma de cubo com vértices chanfrados		10	10x10x10	20x20x20	-
Diagrama	Item 19 Botão em formato cilíndrico		Diâmetro 12.5 x 5	Diâmetro 12.5 x 5	Diâmetro 25 x 10	-
Diagrama	Item 20 Fio de borracha	-	-	-	-	8

Figura 3 – Caracterização individual das peças que constituem o diagrama.

RESUMO

“Diagrama Tátil de Linus Pauling”

O produto desenvolvido é um Diagrama Tátil de Linus Pauling, material adaptado para o ensino de conceitos químicos para alunos com deficiência visual, confeccionado em diferentes materiais, ou seja, a estrutura principal base e face superior em madeira como (acácia, pinus ou similar) e as demais conexões, conectores e recipientes em diferentes polímeros como (ABS, ABSplus, PETG e/ou PLA) de uma impressora de prototipagem 3D. Esses materiais permitem a reprodução em grande escala e de forma padronizada.