

Capítulo 01: Dados Pauling

Autores: Ayrton Matheus da Silva Nascimento¹; Kilma da Silva Lima Viana²; Wlisses Guimarães Souza³

¹ Especialista em Ensino de Química (UCAM – Prominas), Coordenador de Pesquisa do Instituto Internacional Despertando Vocações (IIDV), Coordenador do Grupo de Trabalho de Jogos Didáticos do Programa Internacional Despertando Vocações para Licenciaturas (PDVL) – Química – Vitória – E-mail: ayrthon.matheus@gmail.com;

² Doutora em Ensino de Ciências pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE – *Campus Recife*), Coordenadora do Programa Internacional Despertando Vocações para Licenciaturas (PDVL) do Instituto Federal de Pernambuco (IFPE – *Campus Vitória*) – E-mail: kilma.viana@institutoidv.org;

³ Licenciado em Química pela Universidade Federal de Alagoas (2007), mestre em Ensino de Química pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática pela UFAL (2012), atualmente é professor efetivo do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Pernambuco (IFPE – *Campus Vitória*) – E-mail: wlisses.guimaraes@vitoria.ifpe.edu.br

CONTEÚDO: Distribuição Eletrônica (Diagrama de Linus Pauling)

NÚMERO DE PARTICIPANTES:

Quantidade de Alunos	Quantidade de Grupos	Quantidade de Alunos/Grupo
40 Alunos	08 Grupos	05 Alunos/Grupo
	10 Grupos	04 Alunos/Grupo
30 Alunos	06 Grupos	05 Alunos/Grupo
	10 Grupos	03 Alunos/Grupo
20 Alunos	04 Grupos	05 Alunos/Grupo
	10 Grupos	02 Alunos/Grupo
10 Alunos	02 Grupos	05 Alunos/Grupo
	05 Grupos	02 Alunos/Grupo

MATERIAL:

- Papel Cartão A4;

¹ **COMO CITAR:** NASCIMENTO, Ayrton Matheus da Silva; VIANA, Kilma da Silva Lima; SOUZA, Wlisses Guimarães. Dados Pauling. In: NASCIMENTO, Ayrton Matheus da Silva; VIANA, Kilma da Silva Lima. **Elaboração de Jogos Didáticos no Ensino de Química: Desafios e Perspectivas**. Recife: IIDV, 2019. Cap. 1. p. 1-15. Disponível em: <https://doi.org/10.31692/978-85-85074-07-4>. Acesso em: 13 maio 2020.



DESCRIÇÃO DO JOGO

Os jogos didáticos no Ensino de Química são uma ferramenta didática que contribui para o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes do Ensino Médio. Esse jogo pedagógico apresenta um propósito central de aprender e compreender as “**Distribuições Eletrônicas**” de forma divertida e atrativa. O Jogo é composto por 06 dados de seis faces. A cada dado é atribuído uma função no jogo referente ao conteúdo de *Distribuição Eletrônica*. Para identificar o elemento químico, necessita realizar a distribuição eletrônica baseado no diagrama de Linus Pauling. Utilizamos, como orientação para construção deste jogo, os estudos de Peruzzo & Canto (2006).

- ✓ **Dado 01:** é representado pelo número quântico principal (n) ou níveis de energia, ou seja, cada nível suporta certa quantidade de elétrons (e^-) na sua camada de valência. (1 – Camada K = 2 e^- (**elétrons**); 2 – Camada L = 8 e^- (**elétrons**); 3 – Camada M = 18 e^- (**elétrons**); 4 – Camada N = 32 e^- (**elétrons**); 5 – Camada O = 32 e^- (**elétrons**); 6 – Camada P = 18 e^- (**elétrons**); 7 – Camada Q = 8 e^- (**elétrons**)).



Figura 01 - Dado 01: Número quântico principal (n) ou Níveis de Energia – Fonte: Própria

- ✓ **Dado 02:** é atribuída a função dos subníveis de energia (s,p,d,f), que cada um deles suporta uma certa quantidade de elétrons (e^-). Os subníveis foram categorizados por cores, onde o subnível s (azul), p (vermelho), d (verde) e f (laranja). Em relação à “Tabela Periódica”, os níveis de energia são elencados em cada coluna, ou seja, em cada família.

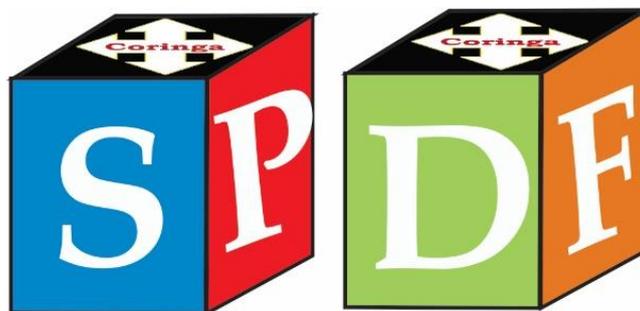


Figura 02 - Dado 02: Número Quântico Secundário ou Subníveis de Energia – Fonte: Própria

- ✓ Os dados 03, 04, 05 e 06 é referente a quantidade de elétrons (e^-) que o subnível **s**, **p**, **d** e **f** pode suportar, sendo o primeiro (**Dado 03**), até 02 elétrons (e^-), em seguida (**Dado 04**)

até 06 elétrons (e⁻), o terceiro (**Dado 05**) até 10 elétrons (e⁻), e por último (**Dado 06**), até 14 elétrons (e⁻).

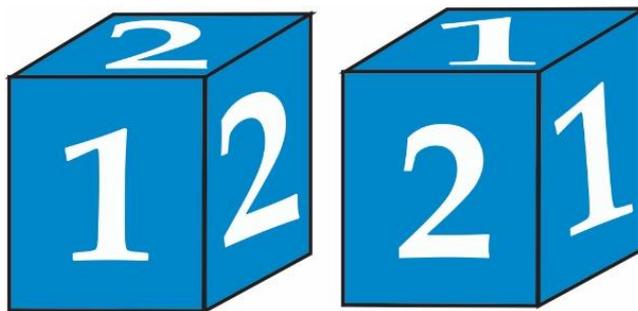


Figura 03 - Dado 03: Quantidade de elétrons (e⁻) do subnível s – Fonte: Própria



Figura 04 - Dado 04: Quantidade de elétrons (e⁻) do subnível p – Fonte: Própria

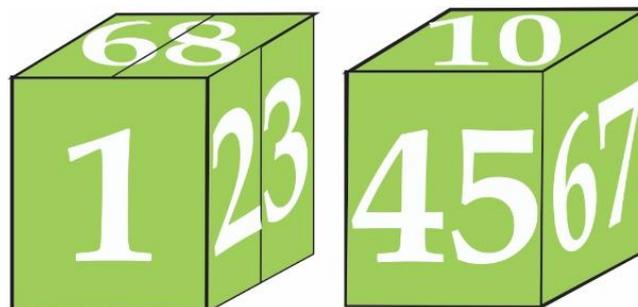


Figura 05 - Dado 05: Quantidade de elétrons (e⁻) do subnível d – Fonte: Própria

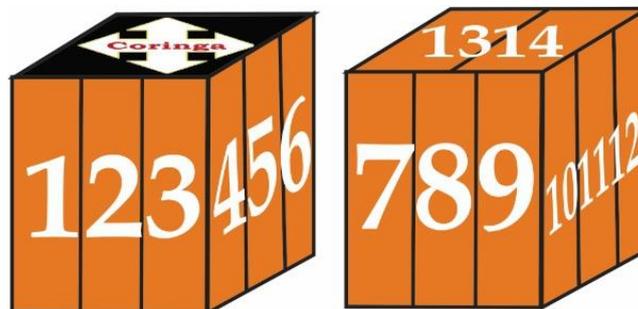


Figura 06 - Dado 06: Quantidade de elétrons (e⁻) do subnível f – Fonte: Própria

REGRA DO JOGO

- ✓ Seguem abaixo as orientações de formação de grupos por quantidade de alunos:
- ✓ Após a divisão dos grupos, indicar um líder para cada grupo;
- ✓ Para começar, todos os líderes tiram “zerinho ou um”, ou “numerar em papel a quantidade de líderes. Quem tirar o número 1 (um) inicia a partida, e os demais seguem as numerações sucessivamente;
- ✓ Para iniciar, é necessário jogar o dado 01 e se cair no número 3 (três), o valor é representado pelo “Número quântico principal (n) ou Níveis de Energia”, sendo que a face desse número tem três cores (azul, vermelho e verde) que é indicado pelos três subníveis (s,p,d), ou seja, número quântico principal (n) 3 (três) tem em seu nível de energia os subníveis (3s,3p,3d);
- ✓ Em seguida, joga o dado 02, que é chamado de “Dado do Número Quântico Secundário ou Subníveis de Energia (s,p,d,f)”. No tópico acima, caiu a face com número quântico principal (n) 3 (três), joga-se o dado 02 para ver em qual subnível o número quântico principal vai unir, se cair o subnível “p” fica (3p), se cair o “s” fica (3s) e se cair o “d” fica (3d), se cair o “f” **não existe e joga novamente o dado**, pois o nível de energia dessa camada suporta até 18 elétrons, ou seja, três níveis (s,p,d); Caso caia na face que é chamada de “Escolha”, o representante indica qual subnível pretender utilizar para fazer a distribuição eletrônica; **Observação:** se no dado 2 (dois) cair nas faces que tem o número 4 (quarto) ou 5 (cinco), ele apresenta quatro cores que são os quatro níveis de energia (s,p,d,f);
- ✓ Logo depois, ver qual representação eletrônica ficou, ou seja, a união entre o número quântico principal e o número quântico secundário, por exemplo: se ficar “3s”, jogará o dado 03 que é representado pela quantidade de elétrons deste subnível, se ficar “3p”, jogará o dado 04 que é representado pela quantidade de elétrons deste subnível, se ficar “3d”, jogará o dado 05 que é representado pela quantidade de elétrons deste subnível; O dado 05 e 06 em uma de suas faces tem dois ou três valores, se cair nessas faces o jogador escolhe um valor.
- ✓ Se no dado 03 cair a face que estiver com o número 2 (dois), ficará o nível (**3s²**) e o líder irá levar ao grupo esse nível e fará a distribuição eletrônica até esse nível, logo após, somará a quantidade de elétrons e visualizará a tabela periódica e qual o elemento químico que tem o número atômico somado;
- ✓ O(a) docente irá estimar a quantidade de vezes em que os estudantes jogarão os dados, no mínimo 05 (cinco) vezes, pois quanto mais exercitar, mais práticos os estudantes estarão;
- ✓ As equipes que formarem mais “Distribuições Eletrônicas” e acharem os elementos químicos corretos, ganharão a partida, o intuito não é sair vencedor, mas, sim, aprender mais.

CARTÕES INFORMATIVOS DO DADOS PAULING / ROLETAS DA DISTRIBUIÇÃO ELETRÔNICA

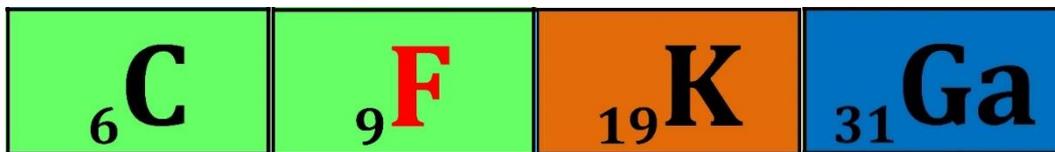
Os cartões informativos são referentes aos elementos químicos encontrados na Tabela Periódica Atual o qual apresentam informações elementares, tendo assim, o número de elétrons (e^-) ou número atômico (Apêndice A7).

RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se que o jogo “Dados Pauling” ajude aos estudantes a realizarem distribuição eletrônica de qualquer elemento químico baseado no diagrama de Linus Pauling, partindo da identificação de cada elemento.

EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES

1ª Questão: Faça a distribuição eletrônica dos seguintes elementos químicos:



₆C (Carbono) - $1s^2 2s^2 2p^2$

₉F (Flúor) - $1s^2 2s^2 2p^5$

₁₉K (Potássio) - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

₃₁Ga (Gálio) - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^1$

2ª Questão: Qual é a distribuição eletrônica do átomo ${}_{26}\text{Fe}^{56}$?

Resposta: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$.

3ª Questão: O bromo que, nas condições ambientes, encontra-se no estado líquido e é formado por átomos representados por ${}_{35}\text{Br}^{80}$, faça a distribuição eletrônica, e ache quantos níveis de energia tem.

Resposta: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$ – Potássio (K).

4ª Questão: Faça a distribuição eletrônica até o subnível $4s^1$, ache a sua quantidade de elétrons, o elemento químico e o símbolo;

Resposta: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ – Potássio (K).

5ª Questão: Quantos elétrons possui o subnível $3p^5$?

Resposta: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ – Cloro (Cl).

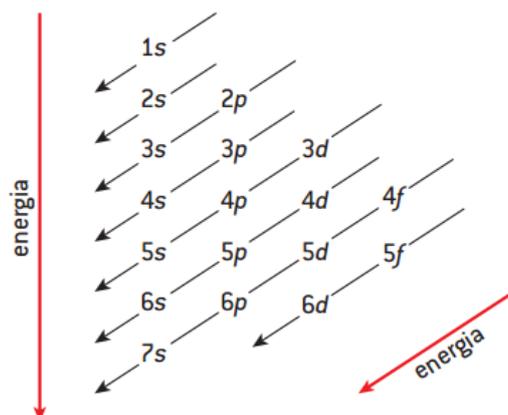


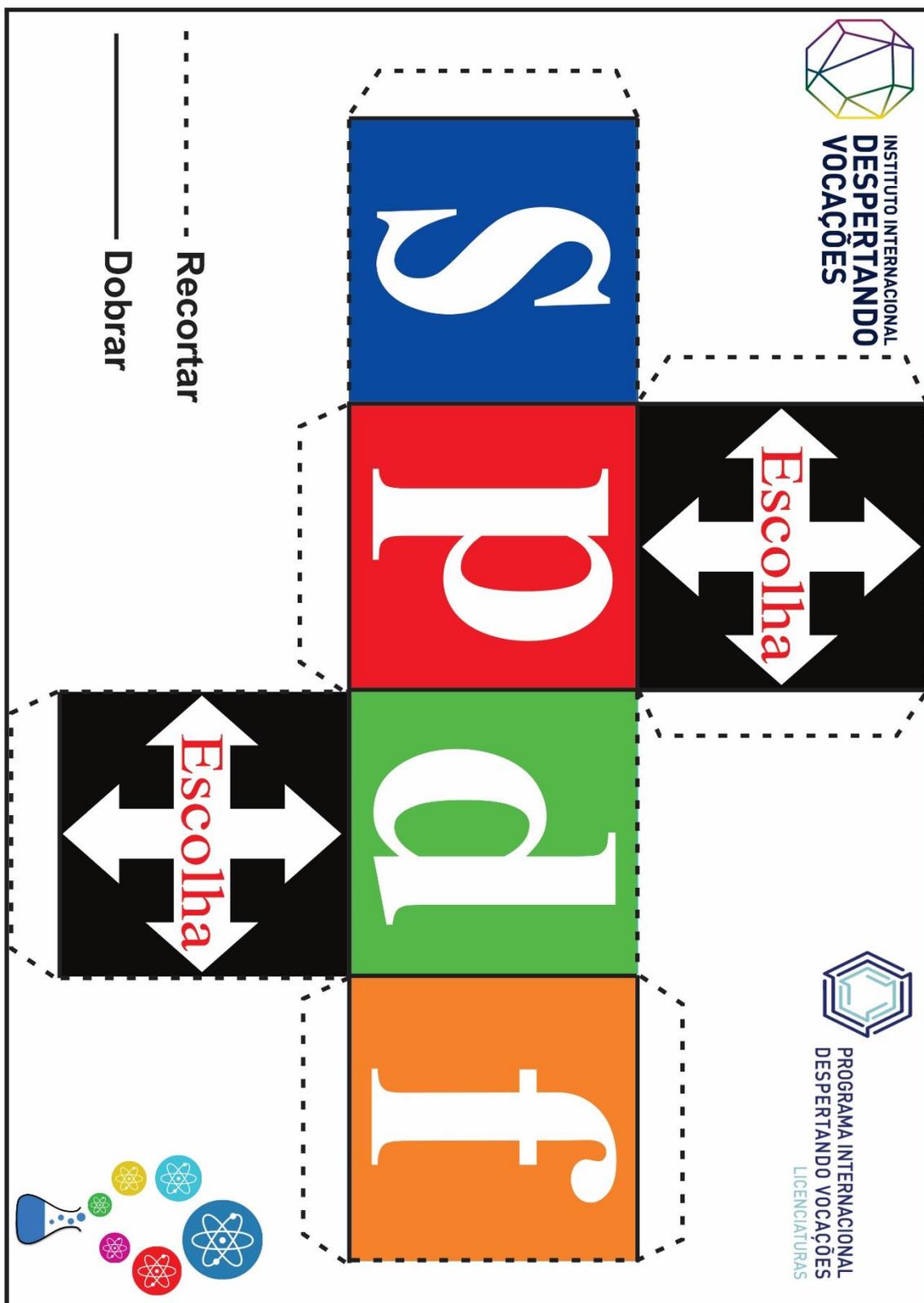
Figura 08: Diagrama de Linus Pauling – **Fonte:** Própria

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

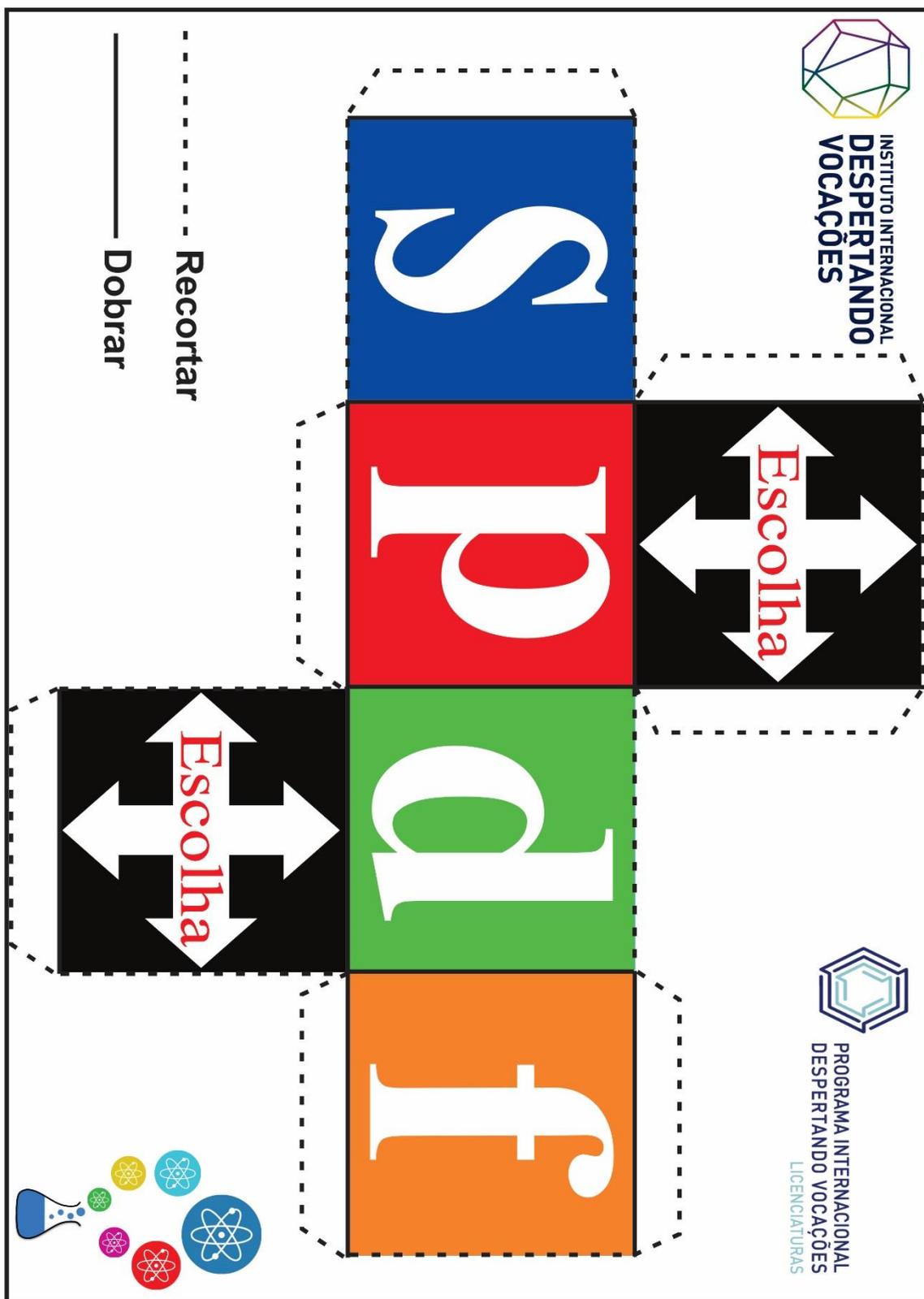
PERUZZO, F.M.; CANTO, E.L., **Química na abordagem do cotidiano**, volume 1, 4ª edição, ed. moderna, São Paulo, 2006.

FONSECA, M. R. M.; **Química (Ensino Médio)**. 1ª Edição. São Paulo, Editora: Ática, v. 1, 2012.

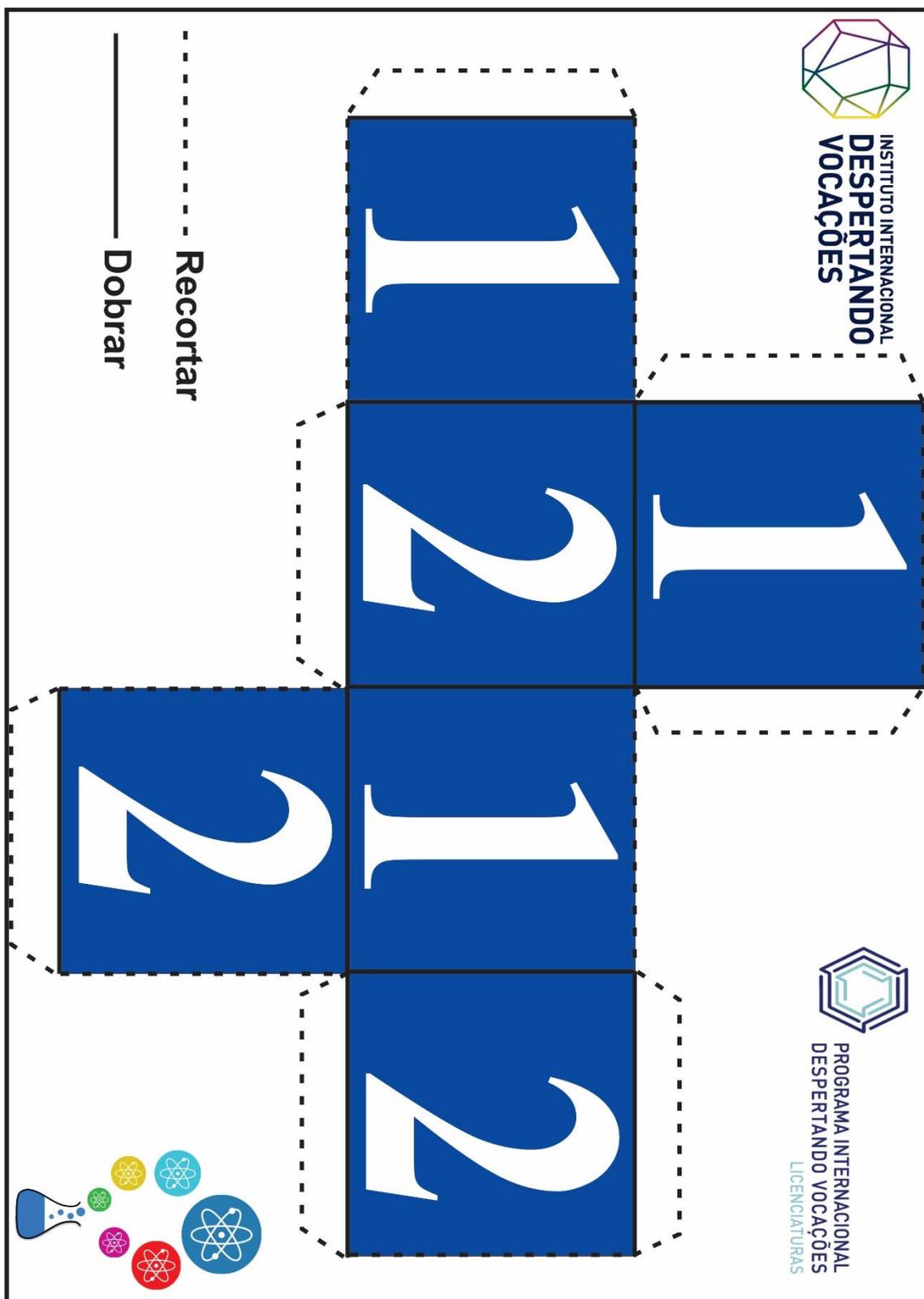
Apêndice A₁



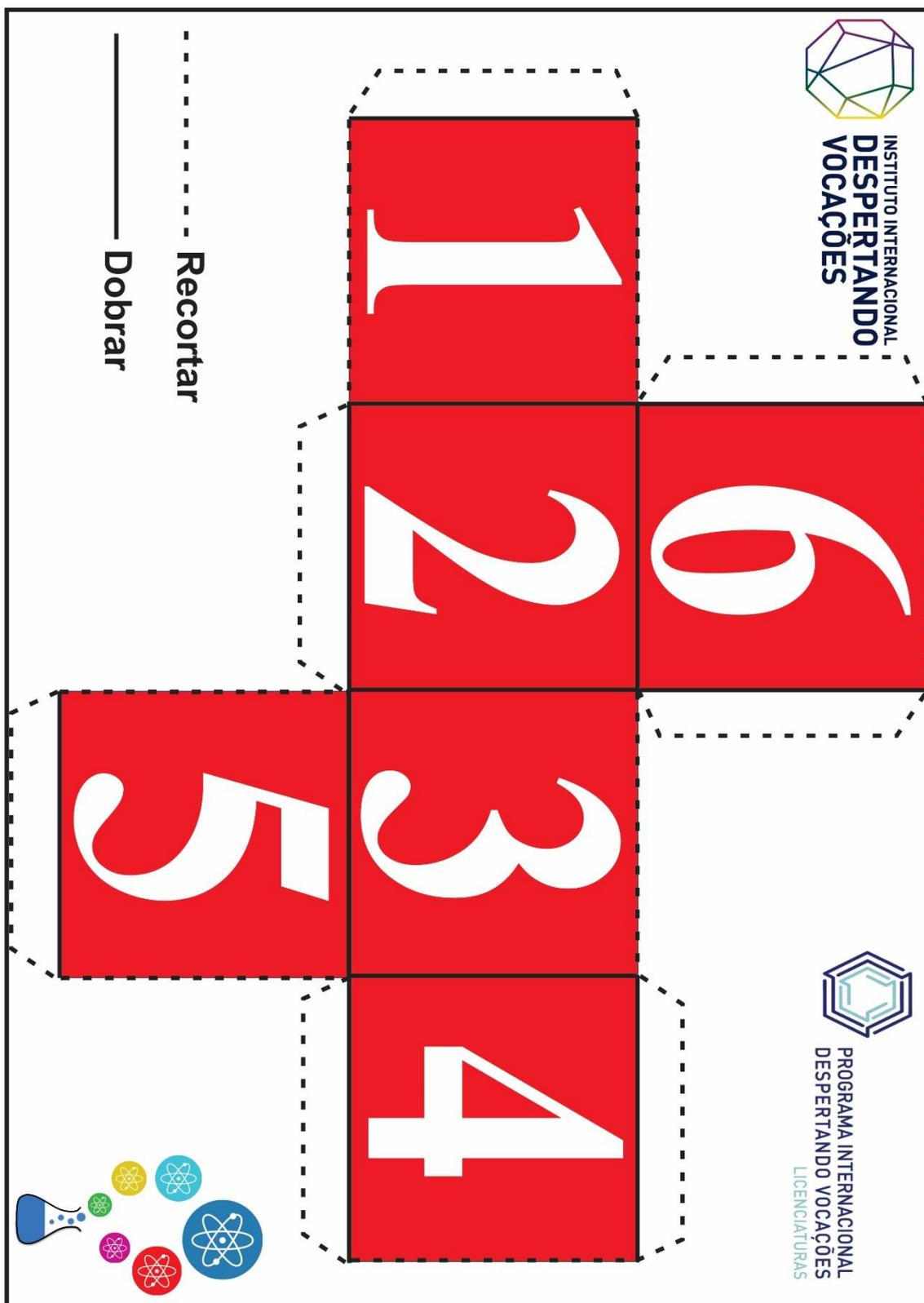
Apêndice A2



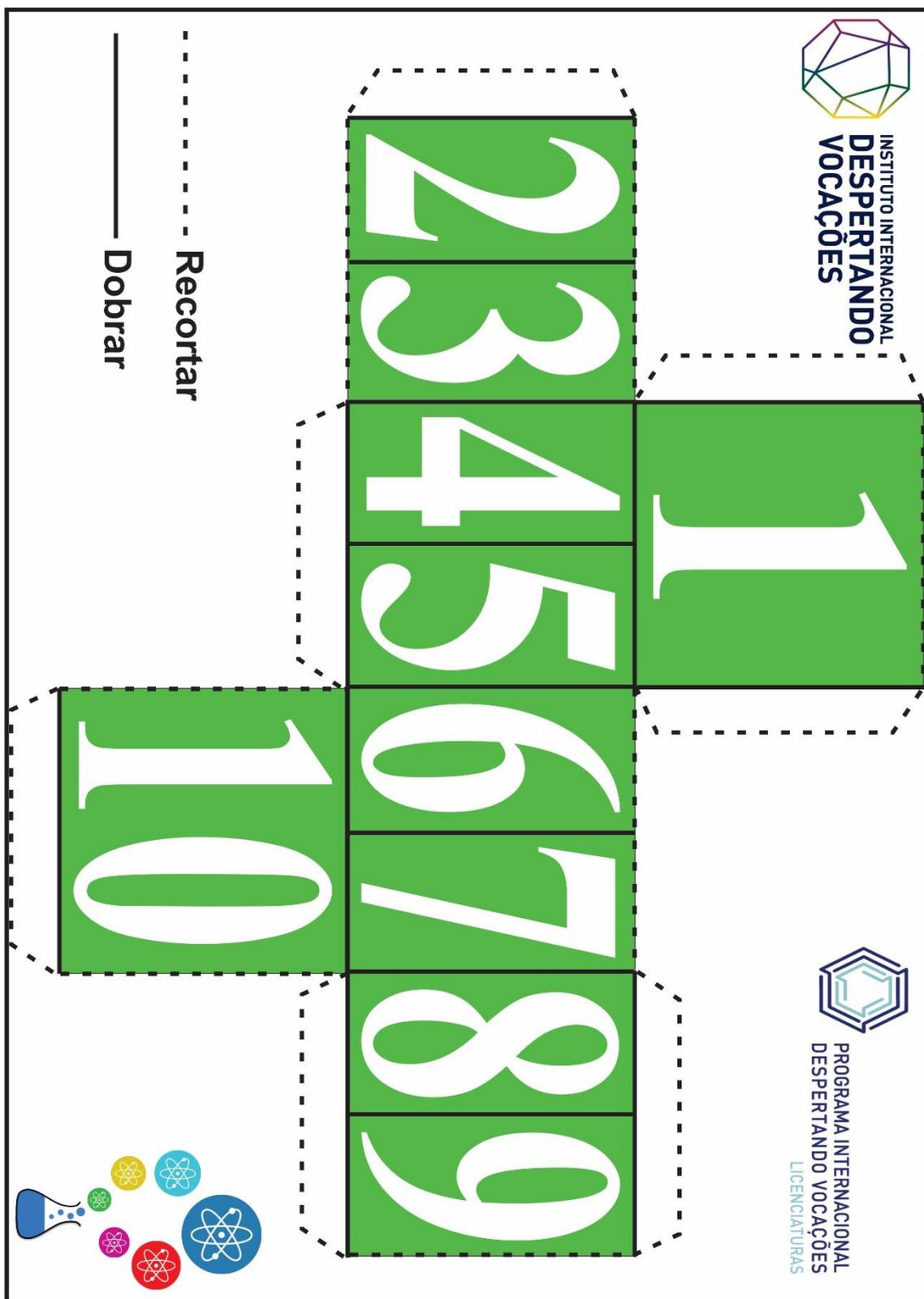
Apêndice A₃



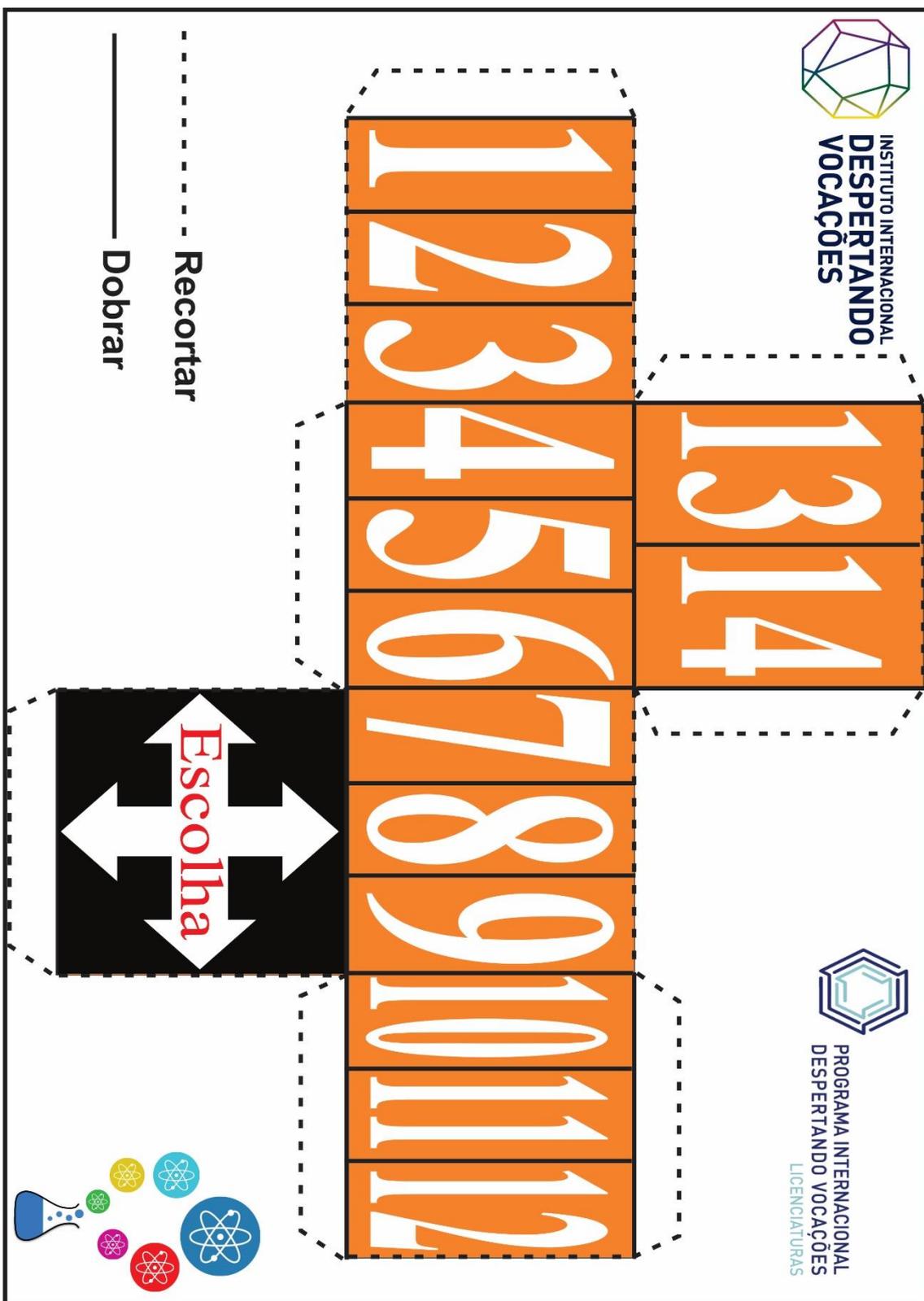
Apêndice A4



Apêndice A5



Apêndice A6



Apêndice A7

1 H	2 He	3 Li	4 Be
5 B	6 C	7 N	8 O
9 F	10 Ne	11 Na	12 Mg
13 Al	14 Si	15 P	16 S
17 Cl	18 Ar	19 K	20 Ca
37 Rb	55 Cs	87 Fr	38 Sr
56 Ba	88 Ra	31 Ga	49 In
81 Tl	113 Uut	32 Ge	50 Sn

82 Pb	114 Uuq	33 As	51 Sb
83 Bi	115 Uup	34 Se	52 Te
84 Po	116 Uuh	35 Br	53 I
85 At	117 Uus	36 Kr	54 Xe
86 Rn	118 Uuo	57 La	58 Ce
59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm
63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy
67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb
71 Lu	89 Ac	90 Th	91 Pa
92 U	93 Np	94 Pu	95 Am
96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es
100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd
72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re
76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au
80 Hg	104 Rf	105 Db	106 Sg
21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr
25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni
29 Cu	30 Zn	39 Y	40 Zr
41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru
107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds
111 Rg	112 Uub		