

DOMINÓ MOLECULAR 3D

Estudante(s): Gabrielle Barbosa Corteze (gabrielle.corteze@estudante.iftm.edu.br)

Orientador(a): Carla Regina Amorim dos Anjos Queiroz (carlaregina@iftm.edu.br)

Escola: Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Triângulo Mineiro -
Campus Uberlândia

Resumo

O jogo de dominó tradicional foi usado como base para o desenvolvimento de um jogo de dominó formado por moléculas em formato tridimensional, com o objetivo de fornecer uma alternativa lúdica para o favorecimento da aprendizagem dos conceitos relacionados à geometria molecular. O jogo foi desenvolvido por estudantes do Clube de Ciências BIOQUIF, em um desafio para apresentarem alternativas para melhoria da sua própria compreensão de algum conteúdo que estivessem com dificuldade para aprendizagem. As peças do dominó foram desenvolvidas com uso de impressora 3D, tintas, placas madeirite, cano de plástico e cola e planejadas para substituírem os 7 algarismos do dominó por 7 geometrias (linear, angular, trigonal plana, piramidal, tetraédrica, bipirâmide triangular e octaédrica). O jogo foi um instrumento para melhorar a aprendizagem de geometria molecular e outros fundamentos relacionados à estrutura atômica.

Palavras-chave: Ensino de Química, Geometria molecular, Geometria tridimensional, Jogo didático.

Introdução e justificativa

O dominó é um jogo popularmente conhecido no mundo todo e segue sendo jogado até os dias de hoje, seja por adultos ou crianças. De acordo com a colunista e educadora Amélia Hamze [s.d.], “Os jogos estabelecem uma forma de atividade do ser humano, tanto no sentido de entreter e de aperfeiçoar ao mesmo tempo. O dominó é um jogo tradicional, coletivo e conhecido das crianças. As interações permitem momentos de comunicação e de construção de informações compartilhadas. A aprendizagem através de jogos, como dominó, permite que o educando faça da aprendizagem uma ação interessante e prazerosa.”

Na área de Ensino de Química, outros tipos de dominó já foram propostos para ensinar geometria e assuntos correlatos (SOUZA et al., 2020), bem como outros tipos de modelos, além do tradicional “bolas e varetas” (DEAN et al., 2019).

Os recursos lúdicos e o uso de modelos têm sido considerados ferramentas eficazes para a melhoria do processo de aprendizagem (SILVA; CORDEIRO; KIILL, 2014; KESHAVARZ, 2018; ERLINA; CANE; WILLIAMS, 2019; SOUZA et al., 2020; SILVA; FONSECA, 2021). Por isso, propôs-se esse projeto, como forma de favorecer a aprendizagem dos estudantes de forma prática, modelos 3D e um jogo de associação entre geometrias, do tipo dominó.

Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver uma alternativa lúdica e divertida para explicar as principais geometrias moleculares.

Os objetivos específicos são: contextualizar o estudo de geometrias moleculares, demonstrar as geometrias em formato tridimensional para melhorar a aprendizagem dos conceitos envolvidos e correlacionar um conteúdo do ensino médio com um jogo popularmente conhecido.

Metodologia

A partir de uma abordagem de pesquisa-ação participativa, conforme princípios expostos por Tripp (2005), relata-se o desenvolvimento do trabalho com base em 4 ações principais (a - d):

- a) Estudo das 7 geometrias mais comuns para as moléculas: linear, angular, piramidal, trigonal plana, tetraédrica, bipirâmide trigonal e octaédrica. Cada uma das geometrias foi equivalente a um dos 7 algarismos do dominó tradicional. Para cada geometria foram escolhidas 7 moléculas para compor o dominó.
- b) Estudo do jogo de dominó e a distribuição de suas peças, bem como da relação do dominó comum com a proposta do dominó para compreensão das geometrias (Figura 1).
- c) Estudo dos elementos envolvidos na formação das moléculas e sua correlação com as famílias e períodos da Tabela periódica, para que cada grupo de átomos da mesma família fosse identificado com uma mesma cor. Já os átomos de elementos períodos diferentes foram diferenciados com tamanhos diferentes, sendo os do 1º período com 15 mm de diâmetro a cada aumento de período, acrescentou-se 5 mm no diâmetro (Quadro 1).

Figura 1 - Esquema de distribuição das geometrias e agrupamento de moléculas por tipo de geometria para as 28 peças do dominó molecular 3D

LI 1/LI 1	LI 2/AN 1	LI 3/TG 1	LI 4/TT 1	LI 5/PI 1	LI 6/BT 1	LI 7/OC 1
	AN 2/AN 2	AN 3/TG 2	AN 4/TT 2	AN 5/PI 2	AN 6/BT 2	AN 7/OC 2
		TG 3/TG 3	TG 4/TT 3	TG 5/PI 3	TG 6/BT 3	TG 7/OC 3
			TT 4/TT 4	TT 5/PI 4	TT 6/BT 4	TT 7/OC 4
Legenda das geometrias				PI 5/ PI 5	PI 6/BT 5	PI 7/OC 5
Linear = LI	Tetraédrica = TT	Piramidal = PI			BT 6/ BT 6	BT 7/OC 6
Angular = AN	Trigonal = TG	Bipirâmide triangular = BT	Octaédrica = OC			OC 7/OC 7

Fonte: autores.

Quadro 1 - Elementos seleccionados para composição das moléculas em formato 3D para o jogo dominó

		Elementos por famílias da Tabela Periódica						
Tamanhos	Bolinhas*	Branco	Amarelo	Cinza	Azul	Vermelho	Verde	Laranja
P (1º p.)	15 mm	H	-	-	-	-	-	-
M (2º p.)	20 mm	-	B	C	N	O	F	-
G (3º p.)	25 mm	-	-	Si	P	S	Cl	-
GG (4º p.)	30 mm	-	-	-	As	Se	Br	-
GGG (5º p.)	35 mm	-	-	-	Sb	Te	-	Xe

p. = período da Tabela periódica; * Tamanho do diâmetro das bolinhas impressas.

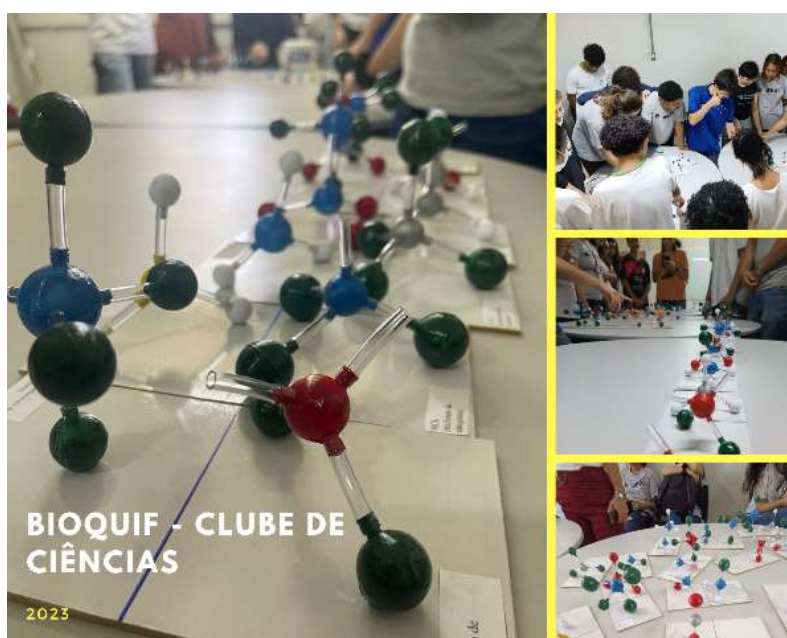
Fonte: autores.

d) Planejamento da impressão 3D das bolinhas, seguido da impressão e da montagem das moléculas em placas de madeirite. As bolinhas foram impressas em impressora 3D com fio PLA branco. Cada pino teve o diâmetro de 4,5 mm e as ligações foram simuladas com pequenos pedaços de cano plástico transparente e flexível, com diâmetro externo de 5 mm.

Resultados e Discussão

O dominó molecular 3D foi produzido com um conjunto de 7 geometrias (linear, angular, tetraédrica, piramidal, trigonal plana, bipirâmide de base triangular e bipirâmide de base quadrada ou octaédrica) e 7 moléculas de cada geometria totalizando 49 estruturas distribuídas em 28 peças de dominó, cada uma dividida em duas metades. Todas as moléculas foram distribuídas de forma que o jogo seguisse o padrão do dominó, podendo ser jogado até que um jogador fique sem peças ou até que ninguém consiga colocar mais peças. A sua distinção de cores e tamanhos, que se relacionam diretamente com sua família e período da tabela periódica, respectivamente, foram evidentes em cada peça e pôde ser percebida ao longo do jogo, sendo uma ferramenta para observação das estruturas das moléculas, discussão de similaridades e diferenças entre os modelos de átomos e sobre as principais características de cada substância ali representada. O momento do jogo no grupo do BIOQUIF (Figura 2) mostrou que há jogabilidade, mas a riqueza de conceitos e informações trazidas ao público demandam tempo para familiarização por parte dos jogadores.

Figura 2 – Dominó molecular 3D sendo apresentado e jogado no BIOQUIF – Clube de Ciências, em agosto de 2023.



Fonte: autores.

Conclusões

O Dominó Molecular 3D é um jogo com finalidades pedagógicas que pode ser utilizado em diversas ocasiões. Dessa forma, ele pode ser usado como auxiliar no ensino de geometria molecular, na educação básica. Observou-se que os jogadores tiveram interesse e curiosidade sobre o conteúdo discutido durante o jogo.

Agradecimentos

Agradecemos ao IFTM *campus* Uberlândia pelo apoio, aos membros do BIOQUIF pela interação e aos membros do grupo que desenvolveu a ação: Ana Vitória Braz, Fabrício Nunes e João Gabriel Almeida.

Referências

DEAN, N. L.; EWAN, C.; BRADEN, D.; McINDOE, S. Open Source Laser-Cut-Model Kits for the Teaching of Molecular Geometry. **Journal of Chemical Education**, v. 96, p. 495-499, 2019. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.jchemed.8b00553>. Acesso em: 10 mar. 2023.

ERLINA; CANE, C.; WILLIAMS, D. P. Prediction! The VSEPR Game: using Cards and Molecular Model Building To Actively Enhance Student's Understanding of Molecular Geometry. **Journal of Chemical Education**, v. 95, n. 6, p. 991-995, 2018. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.jchemed.7b00687>. Acesso em: 19 set. 2023.

HAMZE, A. **O jogo de dominó como comunicação e construção compartilhadas**. [s.d.]. Disponível em: <https://educador.brasile escola.uol.com.br/trabalho-docente/jogodedomino.htm>. Acesso em: 22 set. 2023.

KESHAVARZ, E. Hand-Made, Three-Dimensional Molecular Model for Active Inorganic Chemistry Learning. **Creative Education**, v. 9, p. 1168-1173, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.4236/ce.2018.97086>. Acesso em 21.set.2023.

SILVA, K. S.; FONSECA, L. S. Neurociência e Educação: Estratégias multissensoriais para a aprendizagem de geometria molecular. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 26, n. 1, p.

01-26, 2021. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1707>.

Acesso em: 19 abr. 2023.

SILVA, B.; CORDEIRO, M. R.; KIILL, K. B. Jogo didático investigativo: Uma Ferramenta para o Ensino de Química Inorgânica. **Química Nova na Escola**, v. 00, n. 0, p. 1-8, 2014.

Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/prelo/RSA-12-13.pdf>. Acesso em 22 set. 2023.

SOUZA, K. A. de O.; ALBUQUERQUE NETO, O. de L.; da SILVA, M. W. S.; SILVA, A. A.; HARAGUCHI, S. K. “Dominó Geométrico”: uma ferramenta lúdica para o ensino de química sobre geometria dos pares de elétrons e geometria molecular. **Scientia Naturalis**, v. 2, n. 1, p. 293 – 311, 2020. Disponível em:

<https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/3537>. Acesso em: 20 set. 2023.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. Tradução de Lólio Lourenço de Oliveira. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ep/a/3DkbXnqBQqyq5bV4TCL9NSH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 mar. 2023.