

JOGOS DIDÁTICOS DE TABULEIROS PARA O ENSINO DE TABELA PERIÓDICA: “MANCALA ELEMENTAR” E “CARA A CARA COM A TABELA PERIÓDICA”

Autores: Viviane Paula Martini¹, Iago Murilo Bataglin², Juliana Tech³, Jorge Iulek⁴, Rosemari Monteiro Foggiatto Silveira⁵

Resumo

O tema deste artigo foi concebido a partir da necessidade de se pensar em novas estratégias e instrumentos para o Ensino de Química e Ciências, voltados aos docentes da Educação Básica e aos licenciandos em sua formação inicial. Como o professor é o articulador do processo de ensino e aprendizagem, a formação inicial é o momento profícuo para a aceção e constituição formativas a respeito de instrumentos diversos, que visam contribuir para o entendimento e a melhoria da aprendizagem no ensino de Química ou Ciências. Por outro lado, aos professores que já atuam em sala e buscam, dentro de seu contexto pedagógico, práticas formativas que ultrapassem o modelo “obsoleto” transmissão-recepção, a proposta aqui apresentada representa um material alternativo, em que os conceitos químicos a respeito da Tabela Periódica tornam-se compreensíveis aos alunos de uma maneira fácil e lúdica.

Palavras-Chave: Jogos Didáticos no Ensino de Química, Tabela Periódica, Cultura Afro-Brasileira.

DIDACTIC BOARD GAMES FOR TEACHING THE PERIODIC TABLE: "ELEMENTARY MANCALA" AND "FACE TO FACE WITH THE PERIODIC TABLE"

Abstract

The theme of this article was conceived from the need to think about new strategies and instruments for the Teaching of Chemistry and Sciences, aimed at the teachers of Basic Education and the licentiateship graduates in their initial formation. As the teacher is the articulator of the teaching and learning process, the initial formation is the appropriate moment for the acceptance and constitutive formations concerning varied instruments, aimed at contributing to the understanding and improvement of learning in the Chemistry or Sciences Teaching. On the other hand, teachers who already work in the classroom and seek, within their pedagogical context, formative practices that go beyond the "obsolete" transmission-reception model, the proposal presented here represents an alternative material, in which the

chemical concepts regarding the Periodic Table become understandable to students in an easy and playful way.

Keywords: Didactic Games in Chemistry Teaching, Periodic Table, Afro-Brazilian Culture.

1. Introdução

A química é uma ciência com muitos conceitos científicos teóricos cuja visualização ou abstração mental beneficia-se de algo palpável para compreensão de sua natureza. Para desenvolver a investigação e o entendimento em torno do fenômeno observado, isto é, partir do macroscópico e desenvolver os conceitos sub-microscópicos (JOHNSTONE, 1993, 2000), têm-se focado muito o uso da experimentação. Embora nem sempre o professor possa assegurar que conseguirá abstrair o entendimento do fenômeno (VASCONCELOS e ARROIO, 2013), esta trata-se de uma tentativa de desenvolver uma conexão entre o observado e o conceito molecular. Além da experimentação, outra possível forma de se buscar essa conectividade é o emprego de jogos didáticos, tema deste artigo.

Instrumentos, como os jogos didáticos, que despertem nos alunos interesse e motivação são bem aceitos, não só no ensino de química como nos demais componentes curriculares (SOUZA, 2015; CUNHA, 2012; SOARES, 2008; SILVA, 2004; CUNHA, 2000; ANTUNES, 1998; KISHIMOTO, 1996). Soares (2008) afirma que os jogos são definidos como resultado das interações linguísticas diversas, em termos de características de ações lúdicas, ou seja, atividades que implicam no prazer, no divertimento, na liberdade, na voluntariedade, que contenham um sistema de regras claras e explícitas, e que tenham um lugar delimitado onde se possa agir num espaço ou num brinquedo. Os jogos aliados à ludicidade representam uma ferramenta facilitadora do processo de ensino e aprendizagem, que podem auxiliar os alunos na elaboração de conceitos, no reforço do conteúdo, na criatividade, no espírito de equipe, devendo, entretanto, ser evitada a competição exagerada (PORTO, 2015; CUNHA, 2012; SOARES, 2008; SILVA, 2004; KISHIMOTO, 1996).

Nos parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio (PCNEM) (BRASIL, 1999) e orientações curriculares nacionais (OCNs) (BRASIL, 2006), os jogos são mencionados como uma das estratégias para abordagem dos temas estruturantes:

“Os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito de comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo”. (BRASIL, 1999)

Contudo, deve-se diferenciar dois tipos de jogos, segundo Souza (2015): os jogos educativos e os jogos didáticos. Os jogos podem ser considerados educativos quando mantêm um equilíbrio entre duas funções: a lúdica e a educativa. A lúdica relaciona-se ao prazer do jogo, já a educativa associa-se à apreensão de conhecimentos, habilidades e saberes, por exemplo, um jogo da memória ou um quebra-cabeças, que envolvem ações ativas e dinâmicas, permitindo amplas ações na esfera corporal, cognitiva, afetiva e social do estudante. Já os jogos didáticos apresentam uma intencionalidade (FELÍCIO 2011; KISHIMOTO 1999), isto é, estão diretamente relacionados ao ensino de conceitos e/ou conteúdos, organizados com regras e atividades programadas que mantêm um equilíbrio entre as funções lúdica e educativa do jogo, sendo, em geral, realizados no contexto escolar, ou seja, na sala de aula ou no laboratório. O fato é que todo jogo didático é educativo, entretanto, nem todo jogo educativo é didático, mas isso não minimiza ou reduz a importância do último. Um exemplo de jogo didático é o “Memoquímica”, elaborado por Cunha (2000), que é um jogo da memória que relaciona as fórmulas estruturais químicas aos nomes dos compostos, devendo o aluno identificar as cartas que formam pares através da relação estrutura/nome do composto. Assim, além de levar o aluno a “brincar” com a memória, uma vez que ele deve identificar a carta par, como nos jogos de memória padrão, permite que o ensino de química seja inserido durante a atividade. Como afirma Cunha (2012):

“Os jogos didáticos não são uma atividade totalmente livre e descomprometida, mas uma atividade intencional e orientada pelo professor” (Cunha, 2012, p.95).

São diversos os autores que têm destacado o potencial construtivista dos jogos didáticos, evidenciando aspectos integradores, cognitivos, artísticos, cooperativos, motores afetivos e sociais (SOUZA, 2015; CUNHA, 2012; SOARES, 2008; SILVA, 2004; CUNHA, 2000; ANTUNES, 1998; KISHIMOTO, 1996). Os autores ainda destacam a contextualização e interdisciplinaridade, como requerido nos PCNEM (BRASIL, 1999) e OCNs (BRASIL, 2006), envolvidas no seu uso, superando a fragmentação e reprodução dos conteúdos. Cunha (2012) destaca que a utilização de jogos didáticos provoca alguns efeitos e mudanças no comportamento dos estudantes, entre eles: a) a aprendizagem de conceitos, em geral, ocorre mais rapidamente, devido à forte motivação; b) aquisição de habilidades e competências que não são desenvolvidas em atividades corriqueiras; c) uma maior motivação para o trabalho, pois o aluno espera que o jogo lhe proporcione diversão; d) a socialização em grupo, pois, em geral, são realizados em conjunto com seus colegas; e) para os estudantes que apresentam dificuldade de aprendizagem ou de relacionamento com colegas em sala de aula, melhoram sensivelmente o seu rendimento e a afetividade; f) o desenvolvimento físico, intelectual e moral dos estudantes; g) que os alunos trabalhem e adquiram

conhecimentos sem que estes percebam, pois a primeira sensação é a alegria pelo ato de jogar. Assim, os jogos didáticos, quando levados à sala de aula, proporcionam aos estudantes modos diferenciados para aprendizagem de conceitos e desenvolvimento de valores. É nesse sentido que reside a maior importância destes como recurso didático.

Os jogos no ensino de química são ainda mais significativos uma vez que conteúdos da ciência abstrata são trabalhados, podendo estes ser utilizados como um elemento facilitador e motivador da aprendizagem. Entretanto, Soares (2008) e Kishimoto (1996) destacam que embora os jogos didáticos sejam alternativas didáticas interessantes ao ensino, os estudantes não constroem o seu conhecimento simplesmente por meio dos jogos, podendo ser mais adequado o seu uso nos seguintes contextos educativos: a) como introdução de um conteúdo programático; b) na fixação de um conteúdo (seja para ilustrar aspectos importantes ou revisar o conteúdo ou destacar algum ponto estudado) e c) na avaliação de conteúdos aprendidos anteriormente.

O desenvolvimento de um jogo didático está diretamente relacionado ao planejamento por parte do professor, como citado por Cunha (2012). Segundo a autora, dois aspectos devem ser considerados na sua elaboração: a) o aspecto motivacional, ligado ao interesse do aluno - o professor deve desenvolver um equilíbrio entre a função lúdica e educativa; b) o aspecto de coerência do jogo, ligado às regras, aos objetivos e ao material utilizado, devendo ser realizada a testagem prévia do jogo pelo professor antes de aplicá-lo em sala de aula.

O uso dos jogos só deve fazer parte do planejamento de ensino visando uma situação de aprendizagem muito clara e específica. Deve ser uma atividade desenvolvida para alcançar os objetivos educacionais. O professor deve usar a criatividade para elaborar seus próprios jogos, de acordo com os objetivos de ensino-aprendizagem do conteúdo que está sendo abordado em sala de aula. Algumas questões apontadas pelo autor Haydt (2006) *apud* Souza (2015), para que os jogos se desenvolvam de acordo com os objetivos de aprendizagem, são: a) definir de forma clara e precisa os objetivos da aprendizagem; b) determinar quais conteúdos serão abordados através da aprendizagem pelo jogo; c) elaborar um jogo mais adequado para o alcance dos objetivos (o mesmo jogo pode ser utilizado para trabalhar vários conteúdos); d) formular regras claras, objetivas e explicativas aos alunos.; e) permitir que os participantes, após ao jogo, relatem o que fizeram, perceberam, descobriram ou aprenderam.

Apesar de todas as vantagens destacadas a respeito dos jogos didáticos e sua utilização, há alguns cuidados a serem tomados no uso da estratégia, como apontados por Rizzo (2001): a) incentivar a ação do aluno: ao se trabalhar com jogos em sala de aula, o professor deve inicialmente estimular a participação do estudante para a sua

ação ativa, considerando todos os aspectos do jogo, ou seja, o aspecto educativo e o aspecto lúdico; b) apoiar as tentativas do aluno, mesmo que os resultados, no momento, não pareçam bons. Algumas vezes, a atividade com jogos pode demonstrar as deficiências de aprendizagem de alguns estudantes. Nesse aspecto, é importante a atenção do professor em gerar um clima estimulante para a continuidade e superação dos obstáculos encontrados; c) incentivar sempre a criação de esquemas próprios de avaliar grandezas e de operá-los na mente. O jogo é um recurso importante para a formação de esquemas e de representações mentais, assim, o professor deve buscar, sempre que possível, operar na formulação dessas representações.

O presente artigo apresenta a criação de dois jogos (Mancala Elementar e Cara a Cara com a Tabela Periódica) vinculados ao conteúdo de Tabela Periódica, que foram elaborados, em uma Instituição Federal, em projetos de extensão como instrumentos de aprendizagem nas aulas de Química. Esses jogos foram apresentados e disponibilizados a alguns professores ligados a Secretaria do Estado do Paraná (SEED), Núcleo Regional de Educação de Irati, durante dois cursos de formação continuada nos anos de 2013 e 2014. Eles representam propostas novas e com grande potencial para o ensino do conteúdo Tabela Periódica.

É importante ainda salientar que um dos jogos aqui apresentados, Mancala Elementar, permite a inserção da cultura Afro-brasileira nos termos das Leis Federais 10.639/03 e 11.645/08 conforme o Parecer CNE/CP 3/2004 (BRASIL, 2005), no Ensino de Química. O jogo Mancala original¹, também conhecido como Jogo de Semeadura, é tradicionalmente jogado em cerimônias de funeral por algumas tribos africanas. As pessoas fazem buracos no chão e começam a “semear” (jogar).

2. Montagem das Propostas dos Jogos Didáticos para o Ensino de Tabela Periódica

Nos anos de 2013 e 2014 foram desenvolvidos dois projetos de extensão em uma Instituição Federal na cidade de Irati no Paraná. Nestes, dois jogos foram desenvolvidos pelos alunos bolsistas, vinculados ao projeto, que se destacaram devido à ludicidade, ao teor de organização do conteúdo (Tabela Periódica) associado à

¹ Segundo a reportagem da revista *superinteressante* de 31/10/2016 (<https://super.abril.com.br/comportamento/jogo-mancala/>), Mancala é uma nomenclatura para designar um grupo de jogos africanos semelhantes entre si, sendo identificados 200 tipos diferentes, mas com a raiz comum no Egito, há cerca de 3500 a 4000 anos. Conforme a região onde é jogado, o mancala é conhecido por um determinado nome; alguns poucos exemplos são: Wari, no Sudão, Gâmbia, Senegal e Haiti; Aware, no Burkina, ex-Alto Volta; Adi, no Benin, ex-Daomé; Baulé, na Costa do Marfim, Filipinas e Ilhas Sonda; Ayo, na Nigéria. No Brasil, os escravos que o trouxeram o chamavam de Adi.

proposta e à aprendizagem observada nos alunos após a aplicação destes em sala de aula. Esses jogos foram: 1) Mancala Elementar e 2) Cara a Cara com a Tabela Periódica. Em cada caso, os jogos foram elaborados a partir da adaptação de jogos já conhecidos, com modificação ou criação de regras de modo a permitir a aplicação e o entendimento do conteúdo Tabela Periódica, ou seja, a partir de jogos educativos criaram-se jogos didáticos. Todos os procedimentos de montagem até finalização foram supervisionados pela orientadora do projeto, de modo a estabelecer a relação dos conteúdos aos objetivos de aprendizagem e em conformidade com a abordagem do jogo. O material didático produzido levou em conta as operações de pensamento que no seu conjunto conduzem à construção do conhecimento.

2.1. Mancala Elementar

O jogo Mancala Elementar foi desenvolvido por um bolsista, aluno do 1º Ano do Ensino Médio Técnico em Informática no ano de 2013, durante o projeto de Extensão: “Elaboração e Desenvolvimento de Jogos Didáticos em Química e Ciências como Estratégia de Ensino” em 2013. O primeiro protótipo do jogo foi construído com uma cartela de ovos e cartas em EVA (FIGURA 1A) para representar as peças (ou sementes, representadas, neste caso, pelos elementos químicos). Já a versão definitiva do jogo ganhou uma nova configuração, sendo montado em tabuleiro de MDF (FIGURA 1B) e com as peças (ou sementes) feitas com pequenos quadrados de madeira para representar os elementos químicos.



A



B

FIGURA 1. Jogo didático Mancala Elementar. (A) Primeiro protótipo, (B) Versão definitiva.

O objetivo do jogo Mancala Elementar é correlacionar o elemento químico ao seu número atômico e auxiliar o estudante a manipular e se familiarizar com o uso da tabela periódica. Este jogo envolve o raciocínio e, assim como o Mancala tradicional, envolve uma “fazenda”, onde as cartas contendo o símbolo dos elementos químicos são distribuídas em armazéns (12 casas), quatro cartas por armazém. As cartas com o símbolo dos elementos químicos e seus respectivos números atômicos serão “semeadas”, isto é, são depositadas no início do jogo.

a) Montagem do Jogo:

1. TABULEIRO: Um tabuleiro que representa a “fazenda” do jogo; para tal, pode ser feito um desenho de 12 armazéns (que são as casas, ou buracos, do jogo). Pode-se utilizar a parte de baixo de uma caixa de ovos (FIGURA 1A) ou, ainda, confeccionar o tabuleiro em MDF (FIGURA 1B). As dimensões e especificações do tabuleiro (versão definitiva, FIGURA 1B) são ilustradas na figura 2.

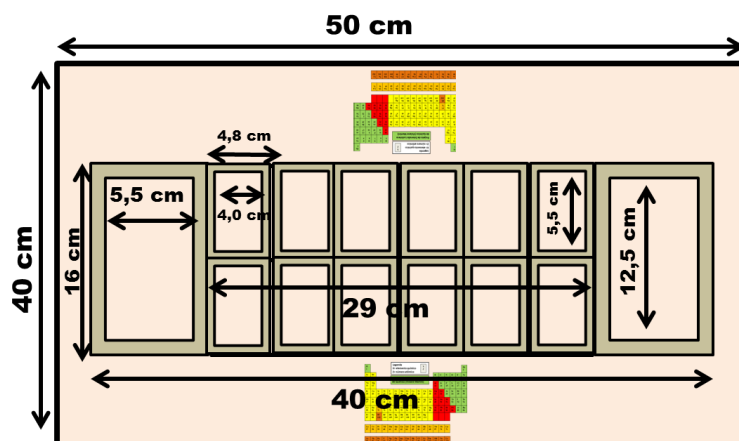


FIGURA 2. Tabuleiro Mancala Elementar (versão definitiva, FIGURA 1B). A base do tabuleiro é confeccionada em MDF de 1,5 cm de espessura, nas dimensões 50 cm × 40 cm. A caixa retangular no centro do tabuleiro também é confeccionada em MDF de 1,5 cm de espessura, com 40 cm × 16 cm, as divisórias centrais são confeccionadas em MDF de 0,5 cm de espessura e 3 cm de altura. As demais medidas são ilustradas na imagem.

2. DEPÓSITOS: Dois objetos nas extremidades da "fazenda" servem como “depósitos”, um para cada jogador, que podem ser dois copos descartáveis (FIGURA 1A) ou outro recipiente confeccionado em papelão; no caso da versão definitiva (FIGURA 1B), são alocados no próprio tabuleiro.

3. SEMENTES (PEÇAS): Deverão ser confeccionadas 48 (quarenta e oito) peças com o símbolo de diferentes elementos químicos da Tabela Periódica. Quatro peças são depositadas em cada armazém (ou casa). No primeiro protótipo, as peças são

confeccionadas em EVA (FIGURA 1A); na versão definitiva, em madeira (FIGURA 1B). A figura 3 ilustra alguns exemplos de elementos químicos utilizados.

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Na | Cl | I | H | He | Ba | Ra | Ne | Ar | Br |
| Mg | Sr | Zr | N | C | P | Te | Bi | Mn | As |
| Be | Fr | O | S | Si | Ge | Xe | V | Mo | Ga |
| Ca | Cu | F | Se | Au | Hg | Po | Fe | Ru | Cd |
| Lr | Ta | Pt | Os | Ir | La | Ac | Lu | | |

FIGURA 3. Sugestão de símbolos de elementos químicos que podem ser utilizados nas peças do jogo Mancala Elementar.

4. TABELA PERIÓDICA: Duas figuras de Tabela Periódica deverão ser providenciadas a fim de que a dupla dos jogadores participantes possa consultá-las (FIGURA 4) para o jogo Mancala Elementar (FIGURA 1B e 2). Podem ainda ser utilizadas com o jogo Cara a Cara com a Tabela Periódica, descrito a seguir.

H
1

Li
3

Na
11

K
19

Rb
37

Cs
55

Fr
87

Be
4

Mg
12

Ca
20

Sr
38

Ba
56

Ra
88

Sc
21

Y
39

57-
71

89-
103

Ti
22

Zr
40

Hf
72

Rf
104

V
23

Nb
41

Ta
73

Db
105

Cr
24

Mo
42

W
74

Sg
106

Mn
25

Tc
43

Re
75

Bh
107

Fe
26

Ru
44

Os
76

Hs
108

Co
27

Rh
45

Ir
77

Mt
109

Ni
28

Pd
46

Pt
78

Ds
110

Cu
29

Ag
47

Au
79

Rg
111

Zn
30

Cd
48

Hg
80

Al
13

Ga
31

In
49

Tl
81

B
5

Si
14

Ge
32

Sn
50

Pb
82

C
6

N
7

O
8

F
9

Ne
10

P
15

S
16

Cl
17

Ar
18

As
33

Se
34

Br
35

Kr
36

Sb
51

Te
52

I
53

Xe
54

Po
84

At
85

Rn
86

He
2

La
57

Ce
58

Pr
59

Nd
60

Pm
61

Sm
62

Eu
63

Gd
64

Tb
65

Dy
66

Ho
67

Er
68

Tm
69

Yb
70

Lu
71

Ac
89

Th
90

Pa
91

U
92

Np
93

Pu
94

Am
95

Cm
96

Bk
97

Cf
98

Es
99

Fm
100

Md
101

No
102

Lr
103

Legenda

X= elemento químico

Z= número atômico

X

Z

FIGURA 4. Tabela Periódica elaborada para afixação nos tabuleiros dos jogos Mancala Elementar e Cara a Cara com a Tabela Periódica.

2.2. Cara a Cara com a Tabela Periódica

O jogo Cara a Cara com a Tabela Periódica foi desenvolvido por uma bolsista aluna do 1º Ano do Ensino Médio Técnico em Informática, durante o projeto de Extensão: “Elaboração e Desenvolvimento de uma Ludoteca com Jogos Didáticos em Química, Física e Ciências” em 2014. O primeiro protótipo do jogo foi construído com a mesma base do tradicional jogo Cara a Cara comercializado por Estrela®, sendo apenas trocadas as cartas originais (contendo rostos de pessoas) por cartas com os símbolos de alguns elementos químicos da Família ou Grupo A (Elementos Representativos) da Tabela Periódica (FIGURA 5A). Já a versão definitiva do jogo ganhou uma nova configuração, sendo montada em tabuleiro de MDF (FIGURA 5B) com as cartas (ou peças) também confeccionadas em MDF no formato de pequenos retângulos, 24 (vinte e quatro), com os símbolos dos elementos químicos impressos por uma rotuladora em etiqueta autoadesiva.



A



B

FIGURA 5. Jogo didático Cara a Cara com a Tabela Periódica. (A) Primeiro protótipo. Neste caso foi utilizada a mesma base (tabuleiro) do jogo tradicional Cara a Cara, sendo inseridas as cartas com os elementos químicos no local onde ficam os rostos das pessoas. Foram feitas 24 (vinte e quatro) cartas (em cartolina) de alguns Elementos Representativos da Tabela Periódica para cada tabuleiro, azul e rosa. (B) Versão definitiva do Cara a Cara com a Tabela Periódica. O tabuleiro e as peças, na forma de pequenos retângulos com os símbolos de alguns Elementos Químicos Representativos da Tabela Periódica, foram confeccionados em MDF. Na base do tabuleiro foi colada uma Tabela Periódica para consulta (apenas um tabuleiro é ilustrado na figura).

O jogo Cara a Cara com a Tabela Periódica tem como objetivo auxiliar os jogadores a manipular a Tabela Periódica e observar características semelhantes entre os Elementos Representativos dentro de um Grupo ou Família (1, 2, 13, 14, 15, 16, 17, 18). O jogo envolve uma pesquisa investigativa em que cada jogador deve descobrir o elemento químico, entre os Elementos Representativos da Tabela Periódica, que foi selecionado pelo “adversário”. Para tal, uma entrevista deve ser realizada pela dupla jogadora. Quanto melhor formulada a entrevista, maiores as chances de por eliminação encontrar o Elemento Representativo correto. O jogo é divertido e envolve raciocínio.

a) Montagem do Jogo:

1. TABULEIRO: Pode ser utilizado o próprio tabuleiro do jogo Cara a Cara original (FIGURA 5A) ou, ainda, confeccionar-se o tabuleiro em MDF (FIGURA 5B). As dimensões e especificações do tabuleiro (versão definitiva, FIGURA 5B) e seus delimitadores são ilustradas na figura 6.

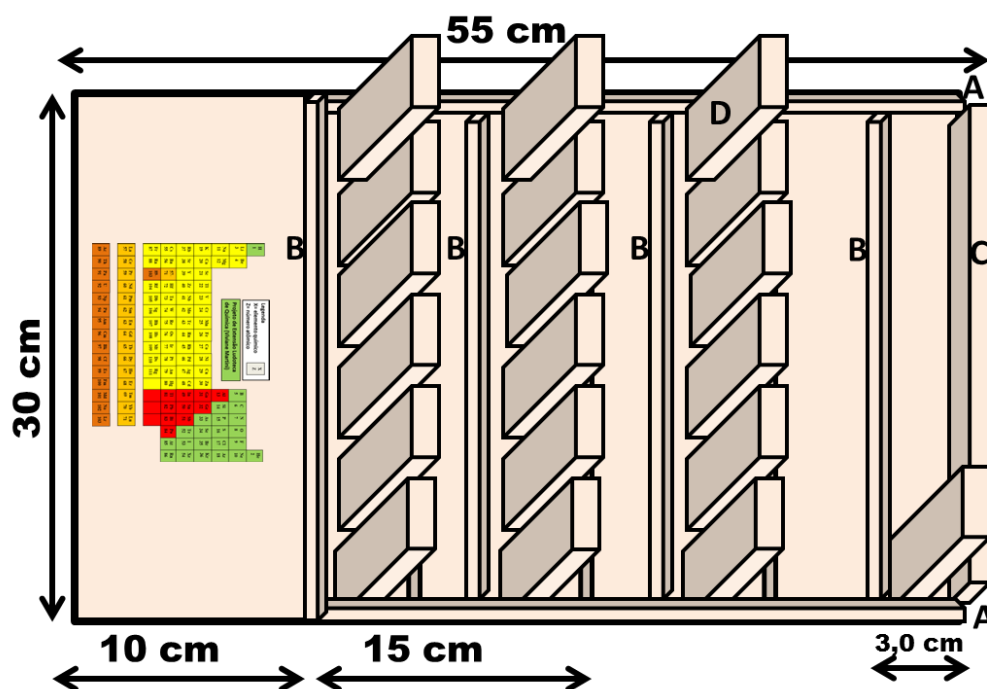


FIGURA 6. A base de um tabuleiro é feita em MDF de 1,5 cm de espessura nas dimensões 55 cm × 30 cm. A dupla jogadora utiliza dois tabuleiros iguais. As letras A, B e C presentes na imagem identificam os delimitadores de campos que compõem o tabuleiro e suas dimensões são especificadas a seguir, na figura 7. D representa as peças com os símbolos dos elementos químicos (figura 8).

Para completar a montagem da base do tabuleiro, outras partes (delimitadoras) são coladas para suportar as peças que contêm o símbolo dos

elementos químicos. A figura 7 mostra as dimensões destas, que completam a montagem.

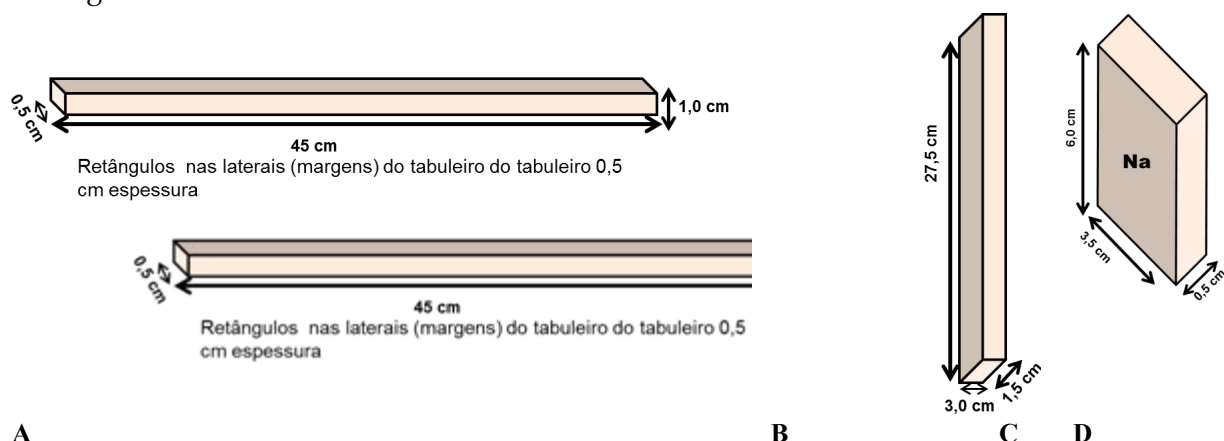


FIGURA 7. Componentes do tabuleiro. (A) Dimensões das partes (delimitadoras, 2 unidades) horizontais que estão coladas como margens do tabuleiro. (B) Dimensões das partes (delimitadoras, 4 unidades) verticais que se posicionam na frente das fileiras das peças pequenas (D) (desta). (C) Dimensões das partes (delimitadoras, 4 unidades) verticais que se posicionam atrás das fileiras das peças pequenas (D) (desta). (D) Dimensões das peças, cartas com os símbolos dos elementos químicos (24 unidades).

2. PEÇAS: 24 (vinte e quatro) para cada tabuleiro, com o símbolo de alguns Elementos Representativos (Grupo ou Família (1, 2, 13, 14, 15, 16, 17, 18) da Tabela Periódica. As peças poderão ser confeccionadas em cartolina ou EVA, como no primeiro protótipo (FIGURA 5A), ou ainda em MDF como na versão definitiva (FIGURA 5B). A figura 7D mostra as dimensões. Os símbolos dos elementos químicos podem ser impressos por uma rotuladora de etiquetas autoadesivas ou ainda escritos manualmente com caneta permanente. A figura 8 ilustra o símbolo de alguns elementos químicos que podem ser utilizados para a montagem das cartas do jogo Cara a Cara com a Tabela Periódica.

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| Ba | Na | O | Kr | Cd | Ne |
| I | K | Mg | F | Rb | Li |
| At | Sr | Se | Br | He | Be |
| S | Cs | Po | Ar | Ca | Te |

FIGURA 8. Sugestão de peças com o símbolo dos elementos químicos que podem ser usados para o jogo Cara a Cara com a Tabela Periódica.

3. CARTAS (BARALHO): Cartas (FIGURA 8) com os mesmos símbolos dos Elementos Químicos selecionados (construídos) para o tabuleiro do jogo deverão ser confeccionadas em cartolina ou EVA. Uma carta deste baralho será retirada por cada

um dos jogadores da dupla, antes do início do jogo. Cada um deverá adivinhar o elemento químico da carta selecionada pelo outro jogador.

4. TABELA PERIÓDICA: Duas Tabelas Periódicas impressas deverão ser disponibilizadas a fim de que a dupla dos jogadores participantes possa consultá-las, ou ainda, a Tabela Periódica da FIGURA 4 pode ser colada ao tabuleiro, como mostrado na figura 5B ou na figura 6.

3. Modo de Jogar

3.1. Mancala Elementar

a) Regras Básicas:

1. Dois indivíduos ou duas duplas de dois jogadores/participantes cada, no último caso, um dos pares consulta a Tabela Periódica e outro joga.

2. O “depósito” de cada jogador é posicionado à sua esquerda. Os “armazéns” (casas ou buracos) ficam à sua frente.

3. No início do jogo, cada “armazém” deverá conter quatro “sementes” ou peças com um símbolo de elemento químico, mas não deverá haver nenhuma “semente” nos depósitos.

4. Os jogadores decidem entre si quem dará início ao jogo.

5. O primeiro a jogar deve pegar as sementes de um único armazém à sua escolha e ir “semeando” em sentido horário, sendo acrescentada uma semente de cada vez aos armazéns e ao depósito dos jogadores. Preferencialmente, consultando-se a Tabela Periódica, opta-se por adquirir no depósito do próprio jogador o maior número de elementos químicos de maior número atômico possível, pois este poderá ser critério utilizado para verificar quem será o ganhador da partida. Para isso, o próprio jogador ou seu par deverá consultar a Tabela Periódica.

b) Regras Especiais:

1. Quando um jogador está semeando e a última semente cai no seu “depósito”, ele tem direito a jogar novamente.

2. Quando um jogador tem sua última semente colocada em um “armazém” vazio na sua frente, ele tem direito de pegar essa semente e as sementes do “armazém contrário” (à sua frente) e levá-las ao seu depósito.

3. As regras especiais citadas anteriormente podem ser aplicadas novamente, de acordo com o que acontecer no jogo.

4. O jogo termina quando não há mais cartas nos "armazéns". Cada jogador pega as sementes do seu "depósito" e conta. Será considerado ganhador do jogo aquele que tiver número de cartas; no caso de igual número, o desempate se dá pela maior soma global dos número atômicos de suas peças. Observe que, neste último caso, a consulta à Tabela Periódica é muito importante, porque a dupla jogadora deve priorizar a adição ao seu "depósito" do maior número de elementos químicos, mas também deve preferir os de maior número atômico.

Cada partida do jogo leva cerca de 10-12 min.

3.2. Cara a Cara com a Tabela Periódica

a) Regras Básicas:

1. Dois indivíduos ou duas duplas de dois jogadores/participantes cada, no último caso, um dos pares consulta a Tabela Periódica e outro joga.

2. Cada jogador possuirá um tabuleiro com 24 (vinte e quatro) Elementos Químicos Representativos (1, 2, 13, 14, 15, 16, 17, 18) da Tabela Periódica.

3. Cada jogador deverá selecionar uma carta do baralho, que contém os mesmos 24 (vinte e quatro) elementos que são representados no tabuleiro. Cada um deverá tentar adivinhar o elemento química da carta que foi selecionada do baralho pelo adversário.

4. Pergunta-se ao adversário sobre as características do elemento em questão. Quanto melhor elaboradas as perguntas, maiores as chances do jogador descobrir o elemento químico selecionado do baralho anteriormente. Exemplos de questões que podem ser formuladas:

Jogador 1: "O elemento pertence a Família (IA) ou Metais Alcalinos?"

Jogador 2: "Sim/Não". As repostas só podem ser sim ou não.

5. Caso a resposta seja sim, o Jogador 1 "abaixa" em seu tabuleiro todas as cartas que contém elementos que não fazem parte da Família (IA) ou Metais Alcalinos. Caso a resposta seja não, o Jogador 1 "abaixa" os elementos da Família (IA) ou Metais Alcalinos. Neste caso, os jogadores poderão consultar a Tabela Periódica.

6. Será considerado ganhador do jogo aquele que adivinhar primeiramente qual é o elemento químico selecionado.

Cada partida do jogo leva cerca de 5-8 min.

4. Conclusão

Os jogos didáticos no ensino de química e ciências representam uma das estratégias possíveis para melhoria do ensino. As propostas aqui apresentadas, dos jogos Mancala Elementar e Cara a Cara com a Tabela Periódica, envolveram a construção de dois tabuleiros em MDF; seu uso se destina ao prazer, à voluntariedade e à ludicidade, vinculado à compreensão de conceitos relacionados à Tabela Periódica. Os jogos podem ser aplicados ao Ensino Fundamental ou Médio, desde que vinculados ao tema. Estes jogos levam a uma maior facilidade de compreensão e familiaridade com a Tabela Periódica de acordo com os objetivos de cada um, como descritos anteriormente, além de permitirem que os alunos do ensino fundamental, que têm o primeiro contato com o tema, consigam correlacionar o nome dos elementos químicos com seu símbolo. Podemos ainda destacar o aspecto de socialização vinculado a esses dois jogos. Os jogos concretos, montados em materiais manipuláveis, de uma maneira geral, facilitam a interação entre os participantes e a integração entre os colegas da turma. Trata-se, portanto, de uma vantagem quando comparados aos jogos digitais que, ao contrário, geralmente apresentam-se individualizados, não permitindo a socialização entre os indivíduos da classe. Destaca-se ainda que a construção de tabuleiros em MDF representa uma vantagem devido à maior durabilidade do material, permitindo que estes possam ser utilizados por distintas turmas e séries em diferentes anos letivos.

Mancala Elementar e Cara a Cara com a Tabela Periódica são algumas das inúmeras propostas de jogos didáticos que os professores de química e ciências podem utilizar com seus alunos em sala de aula para o ensino de Tabela Periódica. Cabe ao professor, dentro de sua experiência em sala, elaborar a estratégia para o objetivo maior, isto é, a aprendizagem do conteúdo, o gosto pela ciência, o prazer em aprender, a fim de que o tema estudado torne-se compreensível a todos os seus alunos.

Referências

1. BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. v.2, Brasília, 2006.

2. BRASIL. Ministério da Educação. SEPPIR. INEP. *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana*. Brasília, 2005.
3. BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria da Educação Média e Tecnológica: *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília, 1999-(PCNs, 1999).
4. CUNHA, M. B da. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. *Química Nova na Escola*, v. 34, N° 2, p. 92-98, 2012.
5. CUNHA, M. B. da. *Jogos Didáticos de Química*. Santa Maria: Grafos, 2000.
6. FELÍCIO, C. M. *Do compromisso a responsabilidade lúdica: ludismo em ensino de Química na formação básica*. Tese de doutorado – Universidade Federal de Goiás, 2011.
7. HAYDT, R. C. C. *Curso de Didática Geral*. 8. ed. São Paulo: Ática, 2006.
8. JOHNSTONE, A. H. The development of chemistry teaching. *University Chemistry Education*, v.70, n.9, p.701-705, 1993.
9. JOHNSTONE, A. H. Chemical education research: where from here? *University Chemistry Education*, v.4, n.1, p.34-38, 2000.
10. KISHIMOTO, T.M. *Jogo, brinquedo e educação*. São Paulo: Cortez, 1999.
11. KISHIMOTO, T. M. *O Jogo e a Educação infantil*. In: *Jogo, Brinquedo, Brincadeira e Educação*. KISHIMOTO, T. M. (org.) São Paulo. Cortez Editora, 1996.
12. RIZZO, G. *Jogos inteligentes: a construção do raciocínio na escola natural*. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.
13. SOARES, M.H.F.B. Jogos e atividades lúdicas no ensino de química: teoria, métodos e aplicações”. IN: *Anais, XIV Encontro Nacional de Ensino de Química*. Departamento de química da UFPR .2008.
14. SOUZA, J. R. T. *Instrumentação para o ensino de química: Pressupostos e orientações teóricas*. Belém- PA: EditAEDI, 2015.

15. PORTO, M. G. C. *Jogo, TIC e ensino de química: uma proposta pedagógica*. Recife: UFRPE, 2015. 249 f. Tese - Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2015.

16. VASCONCELOS, F. C. G. C. de; ARROIO, A. Explorando as percepções de professores em serviço sobre as visualizações no ensino de química. *Química Nova*, São Paulo, v. 36, n. 8, p. 1242-1247, 2013. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422013000800025&lng=en&nrm=iso>. access on 07 July 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422013000800025>.

(Biografia Resumida)

1. Pós-doutora em Ensino de Ciências e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR/Campus Ponta Grossa. Professora adjunta no Instituto Federal do Paraná – IFPR/Campus Irati. Integrante e Lider do Grupo de Pesquisa “Ciências exatas, produção do conhecimento e processos ensino-aprendizagem” (IFPR/CNPq).

Contato: viviane.martini@ifpr.edu.br

2. Acadêmico do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal do Paraná – IFPR/Campus Irati.

Contato: iagomara@hotmail.com

3. Acadêmica do Curso de Engenharia de Computação na Universidade Estadual de Ponta Grossa- UEPG/ Campus Ponta Grossa.

Contato: jutech@gmail.com

4. Pós-Doutor em Química pela Universidade de Dundee - Dundee/Escócia. Professor Adjunto da na Universidade Estadual de Ponta Grossa- UEPG/ Campus Ponta Grossa. Integrante do Grupo de Pesquisa “Determinação de Estrutura Tridimensional de Proteína” (UEPG/CNPq).

Contato: iulek@uepg.br

5. Doutora em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. É docente permanente do mestrado e doutorado no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia – PPGECT na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR/Campus Ponta Grossa.

Integrante do Grupo de Pesquisa “Ciência, Tecnologia e Sociedade”
(UTFPR/CNPq).

Contato: castilho@utfpr.edu.br