

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
COORDENAÇÃO DE QUÍMICA  
CURSO DE BACHARELADO E LICENCIATURA EM QUÍMICA**

**ANA PAULA PALARO KLEIN  
JESSICA DE SOUZA**

**APLICAÇÃO DE ATIVIDADES LÚDICAS ENVOLVENDO A  
TABELA PERIÓDICA PARA O PROCESSO DE  
ENSINO-APRENDIZAGEM DA CONFIGURAÇÃO ELETRÔNICA  
NO ENSINO MÉDIO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**PATO BRANCO**

**2013**

**ANA PAULA PALARO KLEIN  
JESSICA DE SOUZA**

**Aplicação de Atividades Lúdicas Envolvendo a Tabela Periódica  
para o Processo de Ensino-Aprendizagem da Configuração  
Eletrônica no Ensino Médio**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado à Comissão de Diplomação do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Pato Branco, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Química.  
Orientador: Elídia Aparecida Vetter Ferri

Pato Branco – PR  
2013

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

O trabalho de diplomação intitulado **APLICAÇÃO DE ATIVIDADES LÚDICAS ENVOLVENDO A TABELA PERIÓDICA PARA O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA CONFIGURAÇÃO ELETRÔNICA NO ENSINO MÉDIO** foi considerado **APROVADO** de acordo com a ata da banca examinadora N° 042L2 de 2013.

Fizeram parte da banca os professores.

Profa. Dra. Elídia Aparecida Vetter Ferri

Prof. Dr. Davi Costa Silva

Profa. Dra. Marlene Capelin Ignoato

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos primeiramente a Deus por estar ao nosso lado sempre e nos ajudar principalmente nos momentos em que tudo parecia dar errado.

Aos nossos pais que muitas vezes abriram mão do que precisavam para investirem nos nossos estudos.

À Profa. Dra. Elídia Aparecida Vetter Ferri pela orientação, dedicação, incentivo, paciência e por todos os conhecimentos transmitidos.

Aos membros da banca examinadora por aceitarem o convite de contribuir com o enriquecimento deste trabalho.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para que este trabalho fosse realizado.

## RESUMO

KLEIN, Ana Paula Palaro; SOUZA, Jessica de. Aplicação de Atividades Lúdicas Envolvendo a Tabela Periódica para o Processo de Ensino-Aprendizagem da Configuração Eletrônica no Ensino Médio. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR. Pato Branco, 2013.

O aprender química ainda é visto com grande preconceito pelos alunos do ensino médio, principalmente no primeiro ano. Contudo, uma possível maneira de amenizar esse problema é substituir a metodologia tradicional por uma metodologia mais dinâmica, utilizando outros meios para o desenvolvimento das aulas, como por exemplo, a aplicação de jogos lúdicos. O ludismo é uma atividade envolvente capaz de promover uma participação efetiva do aluno e estimular a busca de conhecimentos e está sendo cada vez mais utilizado como ferramenta pedagógica. O objetivo desse trabalho foi a aplicação de atividades lúdicas envolvendo a tabela periódica para o processo de ensino-aprendizagem da configuração eletrônica dos elementos químicos no ensino médio. O projeto foi aplicado em um colégio da rede pública do sudoeste do Paraná. Primeiramente aplicou-se um questionário com o intuito de identificar o grau de entendimento dos alunos a respeito do assunto, posteriormente foi feita uma introdução e uma discussão sobre o conteúdo, em seguida, fez-se a aplicação de um jogo lúdico e por fim, foi aplicado novamente o questionário inicial. Observou-se que após a aplicação do jogo a maioria das questões apresentaram um número maior de acertos, o que justifica a utilização do jogo como uma ferramenta pedagógica eficaz no processo de ensino e aprendizagem.

**Palavras-chave:** Ludismo, aprendizado, tabela periódica.

## ABSTRACTS

KLEIN, Ana Paula Palaro; SOUZA, Jessica. Applying Ludic Activities Involving the Periodic Table for Teaching-Learning Process Configuration Electronics in High School. End of Course Work (BA in Chemistry) of Federal Technological University of Paraná - UTFPR. Pato Branco, 2013.

Learning chemistry is still seen with bigotry by high school students, especially in the first year. However, it is possible to alleviate this problem by replacing the traditional methodology by a more dynamically methodology by using other means for the development class, such as the application of educational games. The Luddism is an engaging activity that promotes effective participation of the student and encourage the search of knowledge and is increasingly being used as a pedagogical tool. The goal of this work was to apply ludic activities using the periodic table to the process of teaching and learning of the electronic configuration of the chemical elements in high school. The project was applied in a school of public southwestern of Paraná. First we applied a questionnaire in order to identify the level of students understanding about the subject, then an introduction and discussion about the subject, and then made the implementation of a ludic game and finally applied the initial questionnaire again. It was observed that after applying the game most of the questions were a greater number of correct answers, which justifies the use of the game as a teaching tool in effective teaching and learning.

**Keywords:** Luddism, learning, periodic table.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Parafuso Telúrico .....	14
Figura 2 - Tabela Periódica .....	19
Figura 3 - Distribuição eletrônica Linus Pauling .....	20
Figura 4 - Carta utilizada no jogo .....	25
Figura 5 - Alunos respondendo o questionário antes da aplicação do jogo .....	26
Figura 6 - Acadêmicas ministrando aula sobre a tabela periódica e distribuição eletrônica.....	27
Figura 7 - Cartas confeccionadas pelas acadêmicas .....	28
Figura 8 - Aluna realizando exemplo no quadro .....	28
Figura 9 - Alunos recebendo as cartas do jogo .....	29

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tríades de Dobereiner .....	13
Quadro 2 - Correlações de Dumas.....	14
Quadro 3 – Lei das Oitavas de Newlands .....	15

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Número de acertos da turma da manhã antes e depois do jogo .....	31
Gráfico 2 - Número de acertos da turma da tarde antes e depois do jogo .....	32

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>12</b>
2.1 OBJETIVOS GERAIS.....	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	12
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>13</b>
3.1 OS PRECURSORES DA CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA .....	13
3.1.1 Descoberta da Lei Periódica .....	17
3.2 TABELA PERIÓDICA E CONFIGURAÇÃO ELETRÔNICA.....	18
3.3 O PAPEL DOS JOGOS LÚDICOS NO ENSINO NA QUÍMICA.....	20
3.4 O LÚDISMO SEGUNDO PIAGET E VIGOTSKY .....	22
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>24</b>
4.1 CONFECÇÃO DO JOGO .....	24
4.2 APLICAÇÃO DO JOGO .....	25
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>26</b>
5.1 PRIMEIRA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO .....	26
5.2 AULA TEÓRICA .....	26
5.3 APLICAÇÃO DO JOGO .....	27
5.4 SEGUNDA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO .....	31
<b>6 CONCLUSÕES</b> .....	<b>35</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>36</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>38</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A maioria dos alunos, principalmente do primeiro ano do ensino médio, demonstram ter grande dificuldade no aprendizado de química e, muitas vezes, não conseguem trazer a química para o seu cotidiano. Com isso, criam-se obstáculos que dificultam o processo de ensino-aprendizagem.

A maioria dos professores utiliza em suas aulas a forma tradicionalista de ensino, tornando as aulas cansativas e pouco produtivas. A busca por novas estratégias de ensino que sejam de baixo custo e acessíveis fez com que as atividades lúdicas fossem cada vez mais utilizadas como ferramentas pedagógicas.

Incluir atividades lúdicas para que os alunos sejam motivados a uma construção diária de conhecimentos, percebendo a importância de se estudar Química, pode representar uma quebra de paradigma com o ensino tradicional, pois exige que o aluno saia do papel de espectador e seja o sujeito ativo na educação (SANTOS, 2010).

Na busca contínua de melhoria no processo de ensino e aprendizagem nas aulas de química no ensino médio, este trabalho propõe a construção de um jogo didático sobre conhecimentos relativos à tabela periódica, tal como o estudo da configuração eletrônica dos elementos químicos, para alunos de ensino médio de uma escola pública.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVOS GERAIS

Avaliar se o desenvolvimento de atividades lúdicas em sala de aula desperta e/ou aumenta o interesse do aluno de ensino médio pela química.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar se a atividade lúdica durante a aula em sala desperta o interesse do aluno;
- Verificar se a atividade lúdica facilita o processo de ensino e aprendizagem do tópico “estudo da configuração eletrônica”;
- Avaliar se com a atividade lúdica o aluno deixa de ver o ensino de química como algo complexo e fora da realidade em que ele vive.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 OS PRECURSORES DA CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

Todo o conhecimento acumulado no século XVIII sobre o comportamento dos elementos químicos acabou chamando a atenção de vários cientistas para a semelhança de propriedades de certos grupos de elementos. Essa constatação gerou várias tentativas de classificar os elementos em função dessa semelhança de propriedades (REIS, 2010).

As primeiras tentativas de classificação sistemática dos elementos apareceram pouco depois da formulação da teoria atômica de Dalton, quando começaram a ser conhecidas as primeiras massas atômicas (ROZENBERG, 2002).

O primeiro passo foi dado em 1829 pelo químico alemão Johann Wolfgang Dobereiner (1780–1849), que agrupou de três em três os elementos com propriedades químicas semelhantes. Dobereiner denominou esses grupos de tríades. Mais tarde as tríades de Dobereiner, esquematizadas no Quadro 1, passaram a ser chamadas de grupos naturais (REIS, 2010).

Cloro	35,5	Lítio	7	Enxofre	32	Cálcio	40
Bromo	80	Sódio	23	Selênio	79	Estrôncio	88
Iodo	127	Potássio	39	Telúrio	128	Bário	137

**Quadro 1** - Tríades de Dobereiner

**Fonte:** Rozenberg, 2002

Com Dobereiner surgiu a ideia de que as propriedades dos elementos estariam intimamente ligadas às massas atômicas. Vários pesquisadores voltaram então a atenção para o assunto (ROZENBERG, 2002).

Em 1859 Jean Baptiste Dumas (1800-1884), desenvolveu as ideias de Dobereiner, e reconheceu a existência de famílias com um número maior de membros, cujas massas atômicas apresentavam curiosas correlações, como mostra o Quadro 2.

<b>F</b> 19	= 19	<b>O</b> 8	= 8
<b>Cl</b> 19 + 16,5	= 35,5	<b>S</b> 8 + 8	= 16
<b>Br</b> 19 + 2 x 16,5 + 28	= 80	<b>Se</b> 8 + 4 x 8	= 40
<b>I</b> 19 + 2 x 16,5 + 2 x 28 + 19	= 127	<b>Te</b> 8 + 7 x 8	= 64

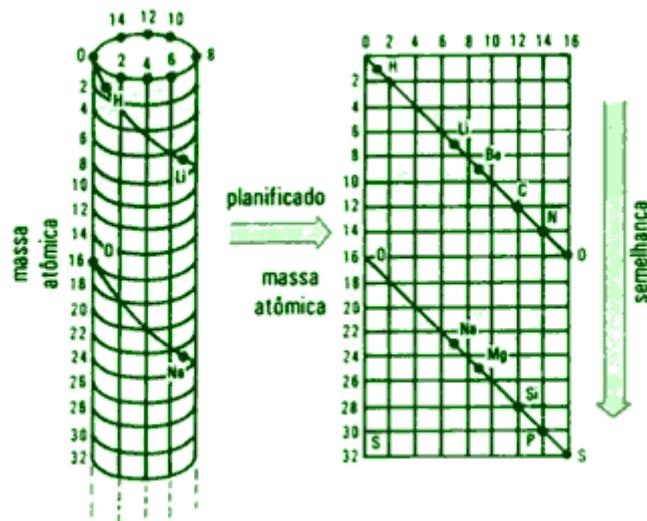
**Quadro 2** - Correlações de Dumas

**Fonte:** Rozenberg, 2002

Em 1862, o químico e geólogo francês Alexandre Béguyer de Chancourtois (1819–1886) propôs um interessante sistema para classificar os elementos conhecidos (ROZENBERG, 2002), ele estava procurando uma maneira de facilitar a classificação de exemplares de rochas geológicas (ROUVRAY, 2004).

Chancourtois distribuiu os elementos na forma de uma espiral de 45° que se desenvolvia na superfície de um cilindro. Em cada volta da espiral ele colocou 16 elementos em ordem crescente de massa atômica, de modo a posicionar os elementos com propriedades semelhantes um por baixo do outro na geratriz do cilindro. Ninguém prestou atenção ao seu trabalho (REIS, 2010).

O dispositivo foi chamado de Parafuso Telúrico (Figura 1) porque em latim Tellus significa a Terra a partir do qual derivam os elementos e o elemento telúrio ficou localizado no centro do dispositivo (ROUVRAY, 2004).



**Figura 1** - Parafuso Telúrico

**Fonte:** Rouvray, 2004

A Tabela Periódica era uma ideia cuja hora havia chegado. Nada menos do que cinco outros autores publicaram de forma independente versões da tabela

periódica durante os sete anos após a descoberta de Chancourtois (ROUVRAY, 2004).

Por volta de 1864 o químico inglês John Alexandre Reina Newlands (1837 – 1898) colocou os elementos em ordem crescente de suas massas atômicas em colunas verticais de sete elementos e verificou que as propriedades dos elementos se repetiam periodicamente (Quadro 3) (com exceção do hidrogênio) e propôs a chamada lei das oitavas (REIS, 2010).

H	Li	Be	B	C	N	O
1	2	3	4	5	6	7
F	Na	Mg	Al	Si	P	S
8	9	10	11	12	13	14
Cl	K	Ca	Cr	Ti	Mn	Fe
15	16	17	18	19	20	21

**Quadro 3** – Lei das Oitavas de Newlands

**Fonte:** Rozenberg, 2002

Newlands afirmou que, ordenando os elementos segundo suas massas atômicas e atribuindo um número de ordem a cada um deles, apareciam algumas analogias entre os números de ordem 1, 8, 15, etc., como também entre os números 2, 9, 16, e assim por diante (ROZENBERG, 2002).

Para Newlands, tudo no mundo estava subordinado a uma harmonia geral, que seria a mesma tanto para a Química como para a Música. A classificação de Newlands “funcionava” bem até o Cálcio, mas, a partir desse elemento, apresentava certas contradições, muitas vezes não obedecia á ordem crescente de massa atômica e admitia dois elementos numa mesma posição, além de apresentar alguns absurdos como o carbono e o mercúrio numa mesma coluna, levando á conclusão de que esses elementos tinham propriedades semelhantes (REIS, 2010).

Apesar de todos os problemas, a ideia básica de Newlands foi retomada poucos anos mais tarde, em 1866, pelo químico alemão Julius Lothar Meyer (1830–1895), que publicou uma tabela na qual os elementos apareciam distribuídos em seis grupos, de acordo com suas valências, ou seja, a fórmula molecular das substâncias simples e compostas que cada elemento era capaz de formar. Notando que a diferença entre as massas atômicas de elementos consecutivos do mesmo grupo era constante, Meyer concluiu: “Não pode haver dúvida de que existe certa relação entre os valores numéricos das massas atômicas e as propriedades dos

elementos químicos” Porém, Meyer não chegou a nenhuma conclusão relevante quanto á importância desse fato (REIS, 2010).

A preocupação, tanto de Newlands como de Meyer, era classificar elementos formando grupos com propriedades químicas semelhantes. Mas para eles não existia relação alguma entre as diversas classes de elementos (REIS, 2010).

O que difere o trabalho iniciado em 1868 pelo químico russo Dimitri Ivanovitch Mendeleev (1834-1907) dos anteriores é que foi o único que procurou relacionar todos os elementos em uma única classificação. Mendeleev chegou a conclusão de que o critério utilizado deveria realmente ser a massa atômica dos elementos (REIS, 2010).

Mendeleev era muito mais ousado do que os outros descobridores da Tabela Periódica para fazer previsões sobre propriedades de elementos desconhecidos. Apesar de ser o último de seus descobridores foi ele que recebeu mais créditos pela descoberta (ROUVRAY, 2004).

Mendeleev tornou conhecida sua primeira tabela periódica em 1869. Na tabela de Mendeleev os elementos eram distribuídos em linhas, de tal modo que elementos quimicamente semelhantes eram encontrados sob uma mesma coluna vertical (atualmente, as colunas verticais são chamadas de famílias ou grupos) (REIS, 2010).

No verão de 1870, Mendeleev verificou que as massas atômicas dos elementos índio, cério, ítrio, tório e urânio estavam erradas e que era necessário mudá-las, e assim mudar também a disposição desses elementos no sistema periódico. Assim, o urânio passou a ser o último elemento da série natural, tendo também a maior massa atômica (REIS, 2010).

Mendeleev foi mais além: deslocou de uma coluna para outra todo elemento cujas propriedades não fossem semelhantes com as dos outros membros do grupo, contrariando a ordem crescente de massa atômica.

Uma característica mais importante da tabela de Mendeleev, e uma marca da sua genialidade e da sua audácia, foi que ele deixava um espaço vazio em uma coluna quando um elemento não era ainda conhecido, mas devia existir e ter as propriedades similares as do elemento que se situaria acima dele na tabela (KOTZ *et al*, 2009).

### 3.1.1 Descoberta da Lei Periódica

Tornou-se cada vez mais evidente que todos os pesquisadores dependiam de uma Lei Periódica dos elementos. Lothar Meyer referiu-se especificamente à existência de uma tal lei, que Dmitrii Mendeleev posteriormente formulou (ROUVRAY, 2004).

Em julho de 1871, Mendeleev terminou o seu principal artigo dedicado a “lei grandiosa” e que se intitula “a lei periódica dos elementos químicos”. Dispondo segundo massas atômicas crescentes os 63 elementos então conhecidos, verificou que aqueles quimicamente semelhantes se colocavam em série, em intervalos regulares. Desse modo, propriedades idênticas repetiam-se periodicamente ao longo desta ordenação (REIS, 2010).

Ele exprimiu essa relação no que denominou lei periódica:

“As propriedades das substâncias simples, como também os tipos e as propriedades dos compostos que originam, são funções periódicas das massas atômicas dos correspondentes elementos químicos” (ROZENBERG, 2002).

As dúvidas e críticas que ainda restavam em relação à periodicidade das propriedades dos elementos foram totalmente dissipadas e a exatidão das previsões de Mendeleev foi definitivamente confirmada (REIS, 2010).

Em 1903, H. G. J. Moseley (1887-1915), um jovem cientista inglês que trabalhava com Ernest Rutherford, corrigiu a suposição de Mendeleev. Moseley fazia experiências nas quais bombardeava muitos metais diferentes com elétrons em um tubo de raios catódicos e examinou os raios X emitidos no processo. A procurar alguma ordenação em seus dados, ele notou que o comprimento de onda dos raios X emitidos por um elemento estava relacionado de forma precisa com o número atômico desse elemento. De fato, os químicos rapidamente perceberam que a organização dos elementos em uma tabela em ordem crescente de número atômico corrigiria as inconsistências da tabela de Mendeleev (KOTZ *et al*, 2009).

Atualmente o enunciado da lei periódica é:

“Muitas propriedades químicas e físicas dos elementos e das substâncias simples que eles formam variam periodicamente em função de seus números atômicos” (REIS, 2010).

### 3.2 TABELA PERIÓDICA E CONFIGURAÇÃO ELETRÔNICA

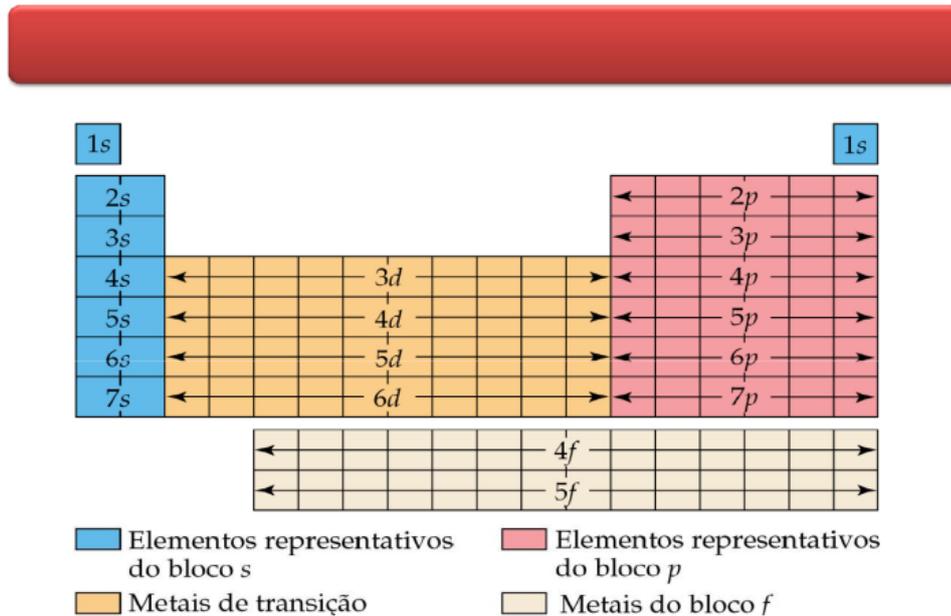
A tabela periódica pode ser dividida em quatro blocos. Os elementos em cada bloco são semelhantes em relação ao fato de o elétron no orbital de mais alta energia vir do mesmo subnível. Assim, todos os elementos na seção a margem esquerda da tabela tem seu elétron de mais alta energia em um orbital *s*. Eles são algumas vezes chamados de bloco *s*. A seção a direita da tabela é chamado bloco *p*, porque, de acordo com o princípio de aufbau, o último orbital ocupado é um orbital *p*. Os metais de transição são elementos do bloco *d* e os lantanídeos e actinídeos compõem o bloco *f* como mostra a Figura 2 (BROWN *et al*, 2009).

A organização da tabela periódica está relacionada com a configuração eletrônica dos átomos. Cada período começa com um elemento que tem um elétron de valência do tipo *s*. No primeiro período existem apenas dois elementos, pois o orbital 1*s* pode acomodar apenas dois elétrons. O terceiro elétron do átomo de lítio deve ser colocado num orbital 2*s*, dando início ao segundo período. Dado que existe um orbital 2*s* e três orbitais 2*p*, cada um capaz de acomodar 2 elétrons, sabemos que  $2 \times (1 + 3)$ , ou seja, oito elementos poderão ser colocados nesse período antes dos orbitais 2*s* e 2*p* serem preenchidos no elemento neônio. O terceiro período também contém oito elementos e termina quando os orbitais 3*s* e 3*p* são preenchidos no argônio (MAHAN *et al*, 1995).

Os orbitais 4*s* tem uma energia menor do que os orbitais 3*d*. Após o preenchimento do orbital 4*s* no cálcio, os próximos orbitais vazios de menor energia são os cinco orbitais 3*d*. Estes podem acomodar 10 elétrons e, logo, este período pode acomodar mais 10 elementos dos metais de transição. Em seguida, o quarto período pode ser completado com o preenchimento dos 3 orbitais 4*p*. No quinto período os orbitais 5*s*, 4*d* e 5*p* são preenchidos em sequência. O sexto período é um pouco diferente. Após o preenchimento do orbital 6*s* e a entrada de um elétron nos orbitais 5*d*, os elétrons 4*f* são os próximos, em ordem de energia crescente. O momento angular dos orbitais do tipo *f* é  $l = 3$  e  $m_l$  pode ser qualquer inteiro entre -3 a +3, dando origem a sete orbitais. Assim, esperamos  $7 \times 2$ , ou 14 elementos antes que outro orbital 5*d* seja preenchido (MAHAN *et al*, 1995).

Após as 14 terras-raras ou lantanídeos terem sido introduzidos na tabela, os demais metais de transição aparecem a medida que os orbitais 5*d* são preenchidos. Estes, por sua vez, são sucedidos pelos 6 elementos requeridos pelos 3 orbitais 6*p*,

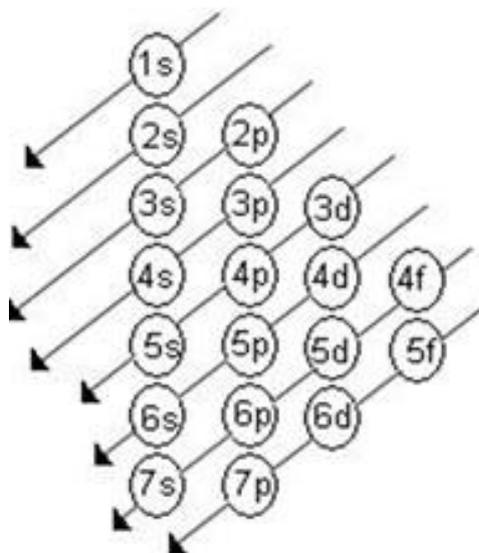
e o sexto período termina com o elemento radônio. O sétimo período começa com o preenchimento do orbital 7s. Em seguida, um elétron é adicionado a um dos orbitais 6d. Os próximos elétrons vão para os orbitais 5f. A tabela periódica termina com a série dos actinídios, um grupo de 14 elementos com propriedades e estruturas eletrônicas semelhantes as dos lantanídios (MAHAN *et al*, 1995).



**Figura 2** - Tabela Periódica  
**Fonte:** Brown *et al*, 2009

Uma teoria de distribuição dos elétrons foi proposta por Linus Pauling, onde um átomo em estado fundamental, isolado ou neutro, apresenta os seus elétrons em ordem crescente de energia, ou seja, os elétrons ocupam primeiramente os subníveis de menor energia. Dessa maneira, elaborou um dispositivo prático que permite colocar todos os subníveis de energia conhecidos em ordem crescente de energia. É o processo das diagonais, denominado diagrama de Pauling, representado a seguir na figura 3. A ordem crescente de energia dos subníveis é a ordem na sequência das diagonais.

1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p, 5s, 4d, 5p, 6s, 4f, 5d, 6p, 7s, 5f, 6d, 7p (MATOS, 2008).



**Figura 3** - Distribuição eletrônica Linus Pauling  
**Fonte:** Matos, 2008

### 3.3 O PAPEL DOS JOGOS LÚDICOS NO ENSINO NA QUÍMICA

Aprender Química torna-se, na maioria das vezes, uma tarefa exaustiva, trabalhosa e complicada, principalmente, para os alunos que começam a introduzir esse conteúdo em seu cotidiano escolar (SANTOS, 2010).

Atualmente, a abordagem lúdica no ensino de química por meio de jogos educacionais vem sendo muito utilizada como ferramenta pedagógica (DOMINGOS, 2010).

As atividades lúdicas são ações vividas e sentidas não definíveis por palavras, mais compreendidas pela fruição, povoadas pela fantasia pela imaginação e pelos sonhos que se articulam como teias urdidas com materiais simbólicos (SANTOS, 2010).

Brincar, jogar, agir ludicamente, exige uma entrega total do ser humano, corpo e mente, ao mesmo tempo. A atividade lúdica não admite divisão e, as próprias atividades lúdicas, por si mesmas, nos conduzem para esse estado de consciência (DOMINGOS, 2010).

O ludismo é uma atividade envolvente capaz de promover uma participação efetiva do aluno e estimular a busca de conhecimento por serem ações vividas e sentidas e não obrigatoriamente decoradas (SANTOS, 2010).

A potencialidade lúdica está atrelada a sua adequação, sendo assim, os critérios para uma escolha adequada de jogos, brinquedos ou brincadeiras, na área de química são (DOMINGOS, 2010):

- a) Valor experimental – permitir a exploração e manipulação, isto é, um jogo que ensine conceitos químicos deve permitir a manipulação de algum tipo de brinquedo, espaço ou ação;
- b) Valor de estruturação – suporta a estruturação de personalidade e o aparecimento da mesma em estratégias e na forma de brincar, isto é, liberdade de ação dentro de regras específicas;
- c) Valor de relação – Incentivar a relação e o convívio social entre os participantes e entre o ambiente como um todo;
- d) Valor lúdico – avaliar se os objetos possuem as qualidades que estimulem o aparecimento da ação lúdica.

A criança ao jogar depara-se com uma situação-problema e que cria estratégias para resolvê-la, podendo seus fracassos serem “percebidos como conflitos e contradições, os quais desencadearão o processo de tomada de consciência através de regulações ativas”. Assim, é a ação de jogar que proporcionará a aprendizagem (DOMINGOS, 2010).

Ao propor a construção de um jogo, considerando a faixa etária do grupo envolvido, levamos um desafio aos alunos e avaliamos se esta situação seria potencialmente lúdica, pois envolveria uma elaboração mental e organização social (DOMINGOS, 2010).

Jogos podem ser considerados educativos se desenvolverem habilidades cognitivas importantes para o processo de aprendizagem, tais como resolução de problemas, percepção, criatividade, raciocínio rápido, dentre outras. O jogo educativo contribui para o estreitamento da relação aluno-professor e aluno-aluno, podendo facilitar o processo de inclusão (GODOI *et. al*, 2009).

No caso específico do ensino de química, existem dificuldades na abordagem dos conceitos em decorrência do fato de que esta disciplina trabalha com o mundo microscópico e com modelos que exigem abstração por parte dos alunos para uma melhor compreensão. O uso de jogos para abordar conceitos químicos surge como alternativa para minimizar tais dificuldades, pois o jogo pode atribuir sentidos a partir de uma atividade que envolve diversão, simulação do real e construção de significados (CAVALCANTI e SOARES, 2009).

Segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (Brasil, 2006):

*O mundo atual exige que o estudante se posicione, julgue e tome decisões, e seja responsabilizado por isso. Essas são capacidades mentais construídas nas interações sociais vivenciadas na escola, em situações complexas que exigem novas formas de participação. Para isso, não servem componentes curriculares desenvolvidos com base em treinamento para respostas padrão. Um projeto pedagógico escolar adequado não é avaliado pelo número de exercícios propostos e resolvidos, mas pela qualidade das situações propostas, em que os estudantes e os professores, em interação, terão de produzir conhecimentos contextualizados.*

Em relação à formação específica do professor de química, estratégias e materiais de apoio inovadores podem ser representados, dentre outros, por jogos que atuem como situações de construção e apropriação do conhecimento científico por meio de atividades lúdicas (CAVALCANTI *et. al*, 2012).

O estudo da Tabela Periódica é sempre um desafio, pois os alunos têm dificuldade em entender as propriedades periódicas e aperiódicas e, inclusive, como os elementos foram dispostos na tabela e como essas propriedades se relacionam para a formação das substâncias. Na maioria dos casos, eles não sabem como a utilizar e acabam por achar que o melhor caminho é decorar as informações mais importantes (GODOI *et. al*, 2009).

Na busca por materiais didáticos para o ensino das propriedades periódicas e aperiódicas, pode-se verificar que os métodos mais utilizados são o tradicional (livro didático) e a Tabela Periódica interativa. A utilização desta tem mostrado resultados promissores, mas essa atividade fica na dependência de a escola dispor de uma sala de informática ou pelo menos de alguns computadores (GODOI *et. al*, 2009).

### 3.4 O LÚDISMO SEGUNDO PIAGET E VIGOTSKY

Durante décadas discutiu-se sobre qual o método mais adequado e eficiente para a alfabetização, contudo, observou-se que para que a alfabetização se concretize é necessário que o professor escolha o método mais adequado ao nível da turma, compreendendo que não há uma “receita” que o ensine a alfabetizar (NICOLITTO e CAMPOS, 2011).

O uso de jogos e atividades lúdicas com finalidades educativas tem sido observado em diversas culturas ao longo da história da humanidade. Mesmo povos considerados guerreiros e com formação humana voltada para as práticas bélicas, consideravam uma educação lúdica importante até por volta dos doze anos de idade (CAVALCANTI *et. al*, 2012).

Segundo Piaget (1984):

O educador continua indispensável, a título de animador, para criar as situações e armar os dispositivos iniciais capazes de suscitar problemas úteis à criança, e para organizar em seguida, contra exemplos que levem à reflexão e obriguem o controle das soluções demasiado apressadas: o que se deseja é que o professor deixe de ser apenas um conferencista e estimule a pesquisa e o esforço, ao invés de se contentar com a transmissão de soluções já prontas.

Piaget também destaca que o jogo é uma importante ferramenta de desenvolvimento sensório-motor. Há assimilação cada vez que o indivíduo incorpora nos seus esquemas o dado da experiência. Assimilar um objeto (ou uma situação) é agir sobre ele para transformá-lo em suas propriedades ou suas relações (PIAGET, 1984).

Vygotsky enfatiza *apud* Nicolitto E Campos (2011), que a ludicidade propicia que a criança mude sua estrutura cognitiva, sua inteligência. Para o autor, o lúdico influencia o desenvolvimento da criança: é por meio do jogo que a criança aprende a agir, sua curiosidade é estimulada, adquire iniciativa e autoconfiança, proporciona o desenvolvimento da linguagem, pensamento, interação e da concentração.

Segundo Vygotsky, *apud* Cavalcanti *et. al*, (2012), o papel do brinquedo caracterizando-o como um mundo imaginário onde os desejos não realizáveis podem se realizar, o que proporciona à criança e ao adolescente a ação sobre uma situação imaginária levando-os a criar significados e estabelecer relações entre o mundo real e a esfera cognitiva contribuindo, desta forma, com o processo de desenvolvimento e aprendizagem do sujeito.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho envolve a aplicação de atividades lúdicas na disciplina de química, em duas turmas do primeiro ano do ensino médio, nos turnos matutino e vespertino. O projeto foi realizado em um colégio estadual localizado no sudoeste do Paraná. Sua execução foi iniciada com a aplicação de um questionário preliminar, com o intuito de identificar o grau de entendimento dos alunos a respeito do assunto (Anexo A).

Posteriormente foi feita uma introdução e uma discussão sobre os conteúdos a que seriam trabalhados, sendo que os mesmos são: descoberta da lei periódica, estrutura da tabela periódica atual, diagrama de energia e classificação dos elementos.

Para melhor fixação dos conteúdos abordados, foi utilizado um jogo como recurso didático. Após a aplicação da atividade lúdica, foi aplicado novamente o questionário inicial, a fim de avaliar o grau de entendimento dos alunos. O processo compreendeu as seguintes atividades:

### 4.1 CONFECÇÃO DO JOGO

As cartas foram feitas pelas acadêmicas e para isso foram necessários os seguintes materiais:

- Cartolinas;
- régua;
- tesoura;
- canetas;
- material de pesquisa como: tabela periódica e diagrama de Linus Pauling.

Nas cartas, cujas dimensões são 15 cm de altura X 12 cm de comprimento, foram registradas as seguintes informações: símbolo do elemento, número atômico e configuração eletrônica, como mostra a figura 4.

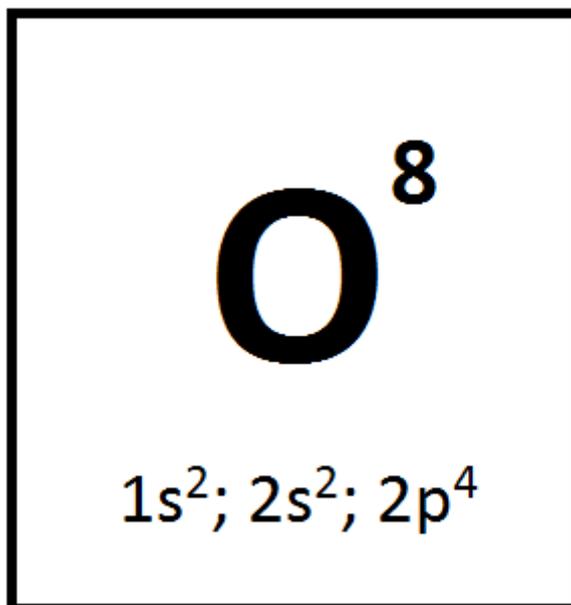


Figura 4 - Carta utilizada no jogo

#### 4.2 APLICAÇÃO DO JOGO

O jogo da Tabela Periódica foi apresentado aos alunos após uma introdução do assunto realizado pelas acadêmicas. Dessa maneira, o jogo foi utilizado para aprendizagem e fixação do conhecimento.

Para a aplicação do jogo, os alunos foram divididos em grupos de aproximadamente sete componentes, sendo que, cada componente do grupo recebeu duas cartas.

Foi explicado aos alunos as regras do jogo, que são as seguintes:

*Objetivo:* A equipe deve se desfazer de todas as cartas para vencer o jogo.

*Preparação:* Os alunos foram organizados em filas de acordo com os seus grupos, ou seja, se forem formados 5 grupos formam-se 5 filas. Será colocada uma caixa na frente das filas onde os alunos colocaram as cartas.

*Como jogar:* foi realizado um sorteio para definir qual a ordem dos grupos para jogar (primeiro, segundo, terceiro, etc.), o primeiro aluno da fila do grupo que for sorteado para começar, mostrou sua carta e disse a que período e família, pertence um dos elementos químicos que ele pegou, se acertar, ele coloca a carta na caixa e vai para o final da fila, esperar sua vez de jogar novamente, enquanto isso o segundo aluno da fila joga. O aluno que errar passa a vez para o outro grupo. O grupo que se desfazer de todas as cartas primeiro ganha o jogo.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 PRIMEIRA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Primeiramente os alunos responderam a um questionário como mostra a figura 5.



**Figura 5** - Alunos respondendo o questionário antes da aplicação do jogo

Observou-se que em ambas as turmas houve grande dificuldade da parte dos alunos em responder o questionário, pois eles ainda não tinham conhecimento sobre o assunto, isso resultou em uma média de 1,42 acertos por aluno. Em uma conversa com os professores das turmas, eles mencionaram que estavam seguindo o cronograma do livro didático e que o assunto tabela periódica seria trabalhado nas próximas aulas.

### 5.2 AULA TEÓRICA

Após a aplicação do questionário, ministrou-se uma aula com os assuntos relacionados a tabela periódica e distribuição eletrônica, como mostra a figura 6.

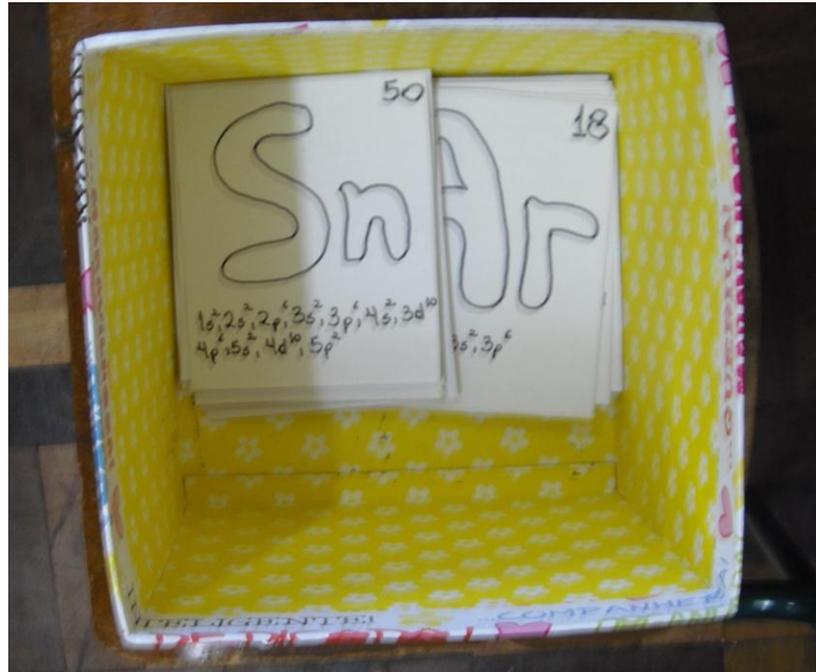


**Figura 6** - Acadêmicas ministrando aula sobre a tabela periódica e distribuição eletrônica

Ambas as turmas mostraram-se interessadas no conteúdo que estava sendo explicado, o que contribuiu significativamente para o bom andamento do jogo, pois considerando que o aluno tinha a informação muito clara e recente, isso facilitou para que ele acertasse a família e o período do elemento químico na primeira tentativa. Deve-se considerar que o aluno sempre tem uma informação ou uma idéia do tema a ser discutido mesmo que tenha sido obtida em termos de mídia ou até mesmo de uma aula diferenciada e que aparentemente não tem relação com aquele momento (CAVALCANTI, *et.al*, 2012).

### 5.3 APLICAÇÃO DO JOGO

As cartas (figura 7) foram confeccionadas pelas próprias acadêmicas antes da aplicação do trabalho. Durante a aula teórica alguns alunos, escolhidos de forma aleatória, resolveram alguns exercícios no quadro relacionados à como fazer a distribuição eletrônica dos elementos químicos utilizando-se o diagrama de Linus Pauling (Figura 8). Pode-se observar que isso contribuiu para um melhor aproveitamento do jogo, assim como, ajudou a motivar os alunos, que ficavam auxiliando o colega enquanto o mesmo resolvia o exemplo do quadro.



**Figura 7** - Cartas confeccionadas pelas acadêmicas



**Figura 8** - Aluna realizando exemplo no quadro

Durante a aplicação do jogo (figura 9) observou-se grande empolgação da parte dos alunos em acertar as cartas para vencer e ganhar o prêmio prometido pelas acadêmicas. Segundo Campos *et. al.*, (2003), as atividades lúdicas, como brincadeiras, brinquedos e jogos de modo geral, despertam interesse, satisfação, motivação nos alunos, resultando numa forma de aprendizagem divertida,

espontânea e eficiente, estimulando a resolução de problemas e o pensamento crítico, constituindo-se num fator importante para a formação pessoal dos estudantes.



**Figura 9** - Alunos recebendo as cartas do jogo

Embora a turma do período da manhã fosse maior do que a do período da tarde (33 e 27 alunos respectivamente) houve participação de todos os alunos, companheirismo entre os grupos e interesse dos alunos em conseguir descobrir a família e o período do seu elemento. Segundo Brenelli (1996) *apud* Albrecht (2009), o jogo desperta o interesse por apresentar dificuldades e desafios a serem superados, e isso nos motiva a jogar para superar até mesmo nossos próprios limites.

Os alunos no início do jogo se mostraram um pouco dispersos, mas com o decorrer do tempo começaram a mostrar um maior interesse, e mesmo não acertando a família e o período do seu elemento químico eles não desistiam, discutiam com os membros do seu grupo e com as dicas dadas pelas acadêmicas

chegavam a resposta correta, que era confirmada pelo outro grupo, que estava sempre fiscalizando, pois se os adversários não acertassem teriam uma nova chance.

Alguns alunos insistiam com as acadêmicas que suas respostas estavam corretas:

“Mas porque que não é um metal alcalino se o elemento está no grupo 2...”

(Aluno, grupo 4)

Os alunos estavam tão animados com o jogo e com vontade de vencer que às vezes não observavam os pequenos detalhes e se confundiam com os grupos que tinham nomes semelhantes, como por exemplo, que o grupo dois não se trata dos metais alcalinos e sim dos metais alcalinos terrosos. Com a ajuda das acadêmicas, conseguiram corrigir seu erro e acertavam na próxima rodada.

Conforme os alunos iam se familiarizando com o jogo, o mesmo tornou-se mais dinâmico, pois, os alunos davam seu palpite sem medo de errar, ou seja, o professor poderia estar avaliando os alunos que por estarem tão envolvidos com o jogo não perceberiam a avaliação, isso na maioria das vezes não ocorre em uma aula dita tradicional. Segundo Lemes e Júnior (2010), modificar a forma de avaliar implica a reformulação do processo didático-pedagógico, deslocando também a ideia da avaliação do ensino para a avaliação da aprendizagem. Em resposta à busca constante de melhorias no processo de avaliação, permitem uma avaliação continuada e a utilização de diferentes ferramentas, possibilitando ao aluno superar dificuldades e continuar progredindo na construção de conhecimentos.

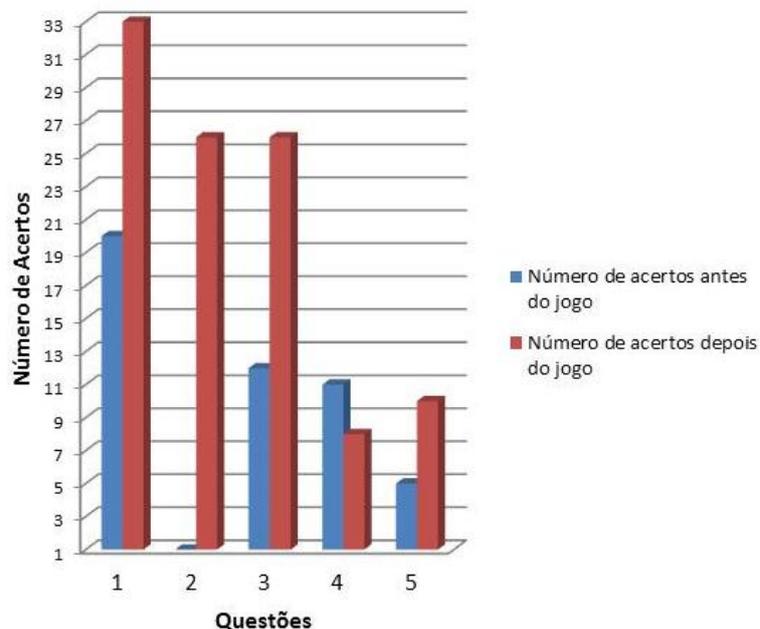
No período da manhã, a professora de química da turma, observou a aplicação da atividade e ficou impressionada com o desempenho de seus alunos, afirmando que isso a ajudaria muito quando chegasse o momento de estudar o conteúdo sobre a tabela periódica e mostrou-se muito interessada pelo jogo. Segundo Albrecht (2009), cabe ao educador perceber quais os jogos que mais despertam o interesse e a curiosidade das crianças e proporcioná-los a elas sempre que possível, além disso, para se realizar um trabalho lúdico e interessante, é importante que os educadores possuam uma visão mais contextualizada da sociedade e estejam sempre a par das informações que circulam e das novidades que surgem.

Para Antunes (1998) *apud* Albrecht (2009), a aprendizagem do aluno depende dele mesmo, porém com o auxílio do professor como um mediador do seu conhecimento.

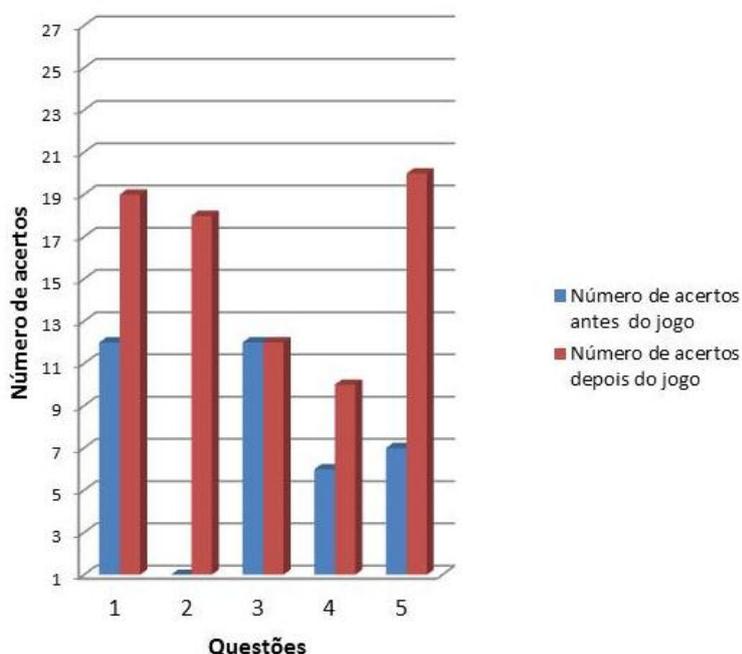
#### 5.4 SEGUNDA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Após a aplicação do jogo, os alunos receberam o mesmo questionário do início do trabalho para avaliar se o jogo contribuiu para melhor fixação do conteúdo, pois segundo Vygotsky *apud* Nicolitto E Campos (2011), o jogo promove o desenvolvimento da memória, linguagem, atenção, percepção e principalmente: a aprendizagem.

Em seguida pode-se fazer uma comparação entre o número de acertos antes e depois do jogo para ambas as turmas, como mostra os gráficos 1 e 2, respectivamente.



**Gráfico 1** - Número de acertos da turma da manhã antes e depois do jogo



**Gráfico 2** - Número de acertos da turma da tarde antes e depois do jogo

Em relação à questão 1, que tratava do ordenamento dos elementos na tabela periódica, observou-se um aumento de 39,4% e 26% no número de acertos, nas turmas da manhã e da tarde respectivamente. Isto indica que os alunos conseguiram compreender que a tabela periódica está organizada na forma crescente de número atômico.

A única questão aberta do questionário (questão 2), tratava da classificação de algumas famílias da tabela periódica. Como o conteúdo era novo para os alunos e a questão exigia conhecimentos mais específicos sobre o assunto, em ambas as turmas não houve acerto na primeira aplicação do questionário. Contudo, após o aplicação do projeto houve 78,7% e 66,6% de acertos na turma da manhã e da tarde respectivamente.

As questões 3, 4 e 5 tratavam da classificação dos elementos na tabela periódica, o aluno tinha que saber através da distribuição eletrônica a família e/ou período do elemento químico. Na questão 3 o número de acertos aumentou 42,34% na turma da manhã, contudo permaneceu constante na turma da tarde, isso pode ser resultados do fato dos alunos da parte da tarde não terem entendido o conteúdo ou por terem tido dificuldades na interpretação da questão.

Já na questão 4 o número de acertos na turma da manhã diminuiu 9%, provavelmente os alunos tiveram dificuldades em compreender a questão ou

estavam desatentos durante a aplicação do projeto. Na turma da tarde, o número de acertos aumentou aproximadamente 15%, isso significa que, apesar de ser a questão mais complexa do questionário, alguns alunos conseguiram entender como era possível encontrar a posição dos elementos químicos na tabela periódica.

A questão 5 teve aumento no número de acertos de 15,15 % e 48% nas turmas da manhã e tarde respectivamente, isso demonstra que a aplicação do jogo contribuiu para melhor compreensão dos alunos.

Observa-se que o jogo contribuiu em ambas as turmas para melhor fixação do conteúdo. Almeida (2010), em seu trabalho "Jogos no Ensino de Química", propôs um jogo para o ensino de conteúdos de Segurança em Laboratórios Químicos, onde ele afirmou com base na comparação de um questionário aplicado no início e no final do trabalho, que a inserção de atividades lúdicas como auxílio pedagógico ao ensino é uma excelente alternativa de abordagem de conteúdos e contribui de forma significativa na aprendizagem dos alunos.

Isso pode ser observado também no trabalho de Nicolitto e Campos (2011), que analisaram a prática pedagógica durante o processo de alfabetização e estimularam o desenvolvimento de atividades lúdicas, tendo como métodos, a observação, os registros em diários, narrativas e intervenções elaborados a partir de situações que emergem do cotidiano escolar e possibilitam a coleta de dados, eles concluíram que ludicidade faz-se necessária no cotidiano escolar, pois contribui no desenvolvimento da aprendizagem do aluno.

No trabalho de Albrecht (2009), a metodologia da pesquisa é de natureza qualitativa, baseada numa pesquisa de intervenção, e os instrumentos utilizados foram a observação da sala de aula, conversas e entrevistas com a professora da sala observada. Após o período de observações, foi realizada uma intervenção por parte da pesquisadora, com recursos lúdicos (jogo da memória, adoleta, bingo, entre outros) que pudessem servir de auxílio para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem das crianças. Ela concluiu que de modo geral, as crianças, apresentaram melhoras no processo de ensino e aprendizagem, principalmente no que tange à concentração nas tarefas executadas.

Cavalcanti (2011) que explorou o uso de jogos no ensino de ciências, através do jogo "Perfil Químico" onde a ideia básica era que os alunos discutissem durante o jogo e o professor observasse os erros e falhas conceituais avaliando os alunos de forma lúdica, realizando uma avaliação formativa e diagnóstica. A atividade revelou

a capacidade do jogo em realizar uma avaliação diagnóstica, além de melhorar os aspectos relacionados ao ensino-aprendizagem, principalmente de conceitos que se acreditava já estarem acomodados.

Santana e Rezende (2008) que usaram de jogos em aulas de química e avaliaram sua influência no processo de ensino e aprendizagem através de um questionário afirmam que é fundamental a introdução de jogos no cotidiano escolar, pois torna mais fácil e dinâmico o processo de ensino e aprendizagem.

Segundo as teorias fundamentadas de Piaget e Vigotsky, *apud Zonta et.al* (2013), pode-se afirmar que jogos brinquedos e brincadeiras e sua relação com o desenvolvimento e a aprendizagem, vem sendo explorados a muito tempo no campo científico, como auxiliares do desenvolvimento cognitivo.

## 6 CONCLUSÕES

Por intermédio da realização deste trabalho, observou-se que o lúdico está se tornando um instrumento adequado e acessível para o professor na prática pedagógica, tornando o processo de aprendizagem uma maneira mais dinâmica e atraente tanto para o professor quanto para os alunos, favorecendo o ganho e retenção de conhecimento.

O jogo é fácil de ser confeccionado, o material utilizado é de fácil acesso para os professores, além disso, o mesmo se mostrou eficiente na fixação de conceitos, os alunos trabalharam em grupo e aprenderam brincando, o que pode melhorar a relação aluno-aluno e aluno-professor, dessa forma, o jogo pode ser utilizado como uma ferramenta pedagógica das aulas de química.

## REFERÊNCIAS

ALBRECHT, Tatiana D'ornellas. Atividades Lúdicas No Ensino Fundamental: Uma Intervenção Pedagógica. Tese de mestrado, Área de Concentração: Educação. UNIVERSIDADE CATÓLICA DOM BOSCO, Campo Grande – MS, 2009

ALMEIDA, Hécio Wanderley de Souza. Jogos no ensino de química: Análise de um proposta de jogo para o ensino de segurança em laboratórios químicos. Monografia de Graduação: Universidade de Brasília – Instituto de química, Brasília, 2010.

Brasil. (2006). Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Secretaria da Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação.

BROWN, Lawrence S.; HOLME, Thomas A. Química Geral Aplicada a Engenharia. São Paulo: Cengage Learning, p. 225, 2009.

CAMPOS, Luciana M. L.; BORTOLOTO, Tania M.; FELÍCIO, Ana K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Caderno dos Núcleos de Ensino**, p. 35-48, 2003. Disponível em<<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>>.

CAVALCANTI, Eduardo Luiz Dias.; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. O uso do jogo de roles (roleplaying game) como estratégia de discussão e avaliação do conhecimento químico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, 8, 255-282, 2009.

CAVALCANTI, Eduardo Luiz Dias; CARDOSO, Thiago M. G.; MESQUITA, Nyuara Araújo da Silva; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. Perfil Químico: debatendo ludicamente o conhecimento científico em nível superior de ensino. **Revista Electrónica De Investigación En Educación En Ciencias (REIEC)**, v. 7, 2012.

DOMINGOS, Diane Cristina Araújo; RECENA, Maria Celina Piazza. Elaboração de jogos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de química: a construção do conhecimento. **Ciências & Cognição**, Campo Grande, MT, V. 15 (1), p. 272-281, 2010. Disponível em <http://cienciasecognicao.tempsite.ws/revista/index.php/cec/article/viewArticle/113>> acesso em 27 mar. 2012.

FONSECA, Martha Reis Marques da. Química: Meio Ambiente, Cidadania e Tecnologia. 1º ed. São Paulo: FTD, 2010.

GODOI, Thiago Andre de Faria; OLIVEIRA, Hueder Paulo Moisés de; CODOGNOTO, Lúcia. Tabela Periódica – Um Super Trunfo para Alunos do Ensino Fundamental e Médio. **Química Nova na Escola**, v. 32, nº 1, fev, 2010.

KOTZ, John C.; TREICHEL, Paul M.; WEAVER, Gabriela C. Química geral e reações químicas. Ed. 6, v. 1, p. 68-69, São Paulo: Cengage Learning, 2009.

LEMES, Maurício Ruv; JÚNIOR, Arnaldo Dal Pino. Iniciação Tecnológica: Uma Forma Lúdica De Aprender Física. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 27, n. 2, ago. 2010

MAHAN, Bruce M.; MYERS, Rollie J. Química: **um curso universitário**. Ed. 4. São Paulo: Edgard Blucher, p. 294-295, 1995.

MATOS, Ericson A de. Modelo Atômico de Orbitais Geométricos – M.A.O.G. **Espaço Científico Cultural**, 2008. Disponível em <<http://www.ecientificocultural.com/ECC2/artigos/maog.pdf>> acesso em 02 de abril de 2012.

NICOLITTO, Mayara Cristina; CAMPOS, Graziela Vaneza de. A Importância Das Atividades Lúdicas No Processo De Alfabetização Nos Anos Iniciais Do Ensino Fundamental. **X Congresso Nacional de Educação**, Curitiba, 2011.

PIAGET, Jean. **Psicologia e Pedagogia**. Rio de Janeiro: Forense, 1976.

REIS, Martha. **Química Meio ambiente, Cidadania e Tecnologia**. São Paulo: FTD. v.1, p 235-250, 2010.

ROUVRAY, Dennis H. Elements in the history of the PeriodicTable. **Endeavour**, Georgia, Atenas, v. 28, n. 2, 2004. Disponível em <[http://ac.els-cdn.com/S016093270400050X/1-s2.0-S016093270400050X-main.pdf?\\_tid=49aa7d36efd22ac3137064cac6aef9c9&acdnt=1332336579\\_c026923e62195d7b152c396830cb9fd7](http://ac.els-cdn.com/S016093270400050X/1-s2.0-S016093270400050X-main.pdf?_tid=49aa7d36efd22ac3137064cac6aef9c9&acdnt=1332336579_c026923e62195d7b152c396830cb9fd7)> acesso em 21 mar. 2012.

ROZENBERG, I.M. Química Geral. São Paulo: Blucher, p.145-149, 2002.

SANTANA, Eliana Moraes de; Rezende, Daisy de Brito. O Uso de Jogos no ensino e aprendizagem de Química: Uma visão dos alunos do 9º ano do ensino fundamental. **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ)**. UFPR - Curitiba, 2008.

SANTOS, Vanessa Freitas; ALVES, Blyeny Hatalita Pereira; CASTRO, Leonardo Magalhães de. Elaboração E Aplicação De Jogos Didáticos Nas Aulas De Química No Ensino Fundamental E Médio. **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia**, Goiás, 2010. Disponível em <<http://seminarioic.ifg.edu.br/index.php/seminarioic/article/view/96/41>> acesso em 27 mar. 2012.

TITO, Francisco Miragaia Peruzzo; CANTO, Eduardo Leite do. Química na abordagem do cotidiano. 5º ed. São Paulo: Editora Moderna, 2009.

ZONTA, Ana Paula Arruda; RODRIGUES, Deusa Maria Bonfim Mesquita; SILVA, Joice de Souza Ribeiro; SILVA, Liliam Dias da; SILVA, Márcio José da; BRASSAL, Maria Helena Grego. Importância do Jogo no processo de aprendizagem do aluno com deficiência intelectual, 2013.

**ANEXOS**

## ANEXO A

### Questionário – Acadêmicas Ana Paula P. Klein e Jessica de Souza

1) Na tabela periódica os elementos estão ordenados em ordem crescente de:

- a) Número de massa.
- b) Massa atômica.
- c) Número atômico.
- d) Raio atômico.
- e) Eletroafinidade.

2) Considerando-se as propriedades dos elementos químicos e a tabela periódica, marque a afirmação incorreta:

- a) Um metal é uma substância que conduz a corrente elétrica, é dúctil e maleável.
- b) Um não metal é uma substância que não conduz a corrente elétrica, não é dúctil nem maleável.
- c) Um semimetal tem aparência física de um metal, mas tem comportamento químico semelhante ao de um não metal.
- d) A maioria dos elementos químicos é constituída de não metais.
- e) Os gases nobres não monoatômicos.

3) Com relação à classificação periódica atual, responda: Em quais famílias da tabela periódica podem ser encontrados, um **halogênio**, um **metal alcalino**, um **metal alcalino-terroso**, um **calcogênio** e um **gás nobre**?

4) Assinale a alternativa em que o elemento químico cuja configuração eletrônica, na ordem crescente de energia, finda em  $4s^2 3d^3$  se encontra:

- a) grupo 3 e 2º período.
- b) grupo 14 e 2º período.
- c) grupo 14 e 5º período.
- d) grupo 5 e 4º período.
- e) grupo 15 e 3º período.

5) Um átomo apresenta normalmente 2 elétrons na primeira camada, 8 elétrons na segunda, 18 elétrons na terceira camada e 7 na quarta camada. A família e o período em que se encontra esse elemento são, respectivamente:

- a) Família dos halogênios, sétimo período.
- b) Família do carbono, quarto período.
- c) Família dos halogênios, quarto período.
- d) Família dos calcogênios, quarto período.
- e) Família dos calcogênios, sétimo período.

6) Observe os elementos químicos:

Elemento	Distribuição eletrônica
<b>A</b>	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6$
<b>B</b>	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6, 5s^2, 4d^{10}, 5p^6, 6s^2$
<b>C</b>	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^5$
<b>D</b>	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^1$
<b>E</b>	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^4$

Com base nas informações constantes do quadro acima, assinala a(s) alternativa(s) **CORRETA(S)**, considerando a posição do elemento na Tabela Periódica.

- a) **A** é gás nobre
- b) **E** é calcogênio
- c) **C** é halogênio
- d) **B** é alcalino terroso
- e) **D** é alcalino