



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DA PARAÍBA
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DE ENSINO
COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

**TABELA PERIÓDICA LÚDICA INTERATIVA – UMA FERRAMENTA
FACILITADORA DO ENSINO DE QUÍMICA**

OSMIR LIMA DA SILVA JUNIOR

JOÃO PESSOA
2016



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DA PARAÍBA
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DE ENSINO
COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

**TABELA PERIÓDICA LÚDICA INTERATIVA – UMA FERRAMENTA
FACILITADORA DO ENSINO DE QUÍMICA**

OSMIR LIMA DA SILVA JUNIOR

Monografia submetida à Coordenação do Curso de Licenciatura em Química, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IPFB, como requisito para a conclusão do curso de Licenciatura em Química.

Professor Orientador: Sérgio Ricardo Bezerra dos Santos

João Pessoa

Abril de 2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Nilo Peçanha – IFPB, *campus* João Pessoa

S586t

Silva Junior, Osmir Lima da.

Tabela periódica lúdica interativa – uma ferramenta facilitadora do ensino de química / Osmir Lima da Silva Junior . - 2016.

38 f. : il.

TCC (Graduação - Licenciatura em Química) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba / Coordenação do Curso de Licenciatura em Química, 2016.

Orientação : Prof^o Sérgio Ricardo Bezerra dos Santos.

1. Química. 2. Ensino de química – tabela periódica. 3. TPLI. 4. Ensino lúdico. I. Título.

CDU 37:54

**TABELA PERIÓDICA LÚDICA INTERATIVA – UMA FERRAMENTA
FACILITADORA AO ENSINO DE QUÍMICA**

OSMIR LIMA DA SILVA JUNIOR

Monografia submetida à aprovação em ____/____/____

Parecer _____

João Pessoa, Abril de 2016

“Ensinar não é transferir conhecimento,
mas criar as possibilidades para a sua
própria produção ou a sua construção”.

Paulo Freire

A todos os professores do curso que muito contribuíram para a minha formação.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, eivado pela acendrada confiança no mérito e ética aqui presentes.

Ao meu orientador Sérgio Ricardo, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos.

A minha esposa Inglidy Evans, que sempre esteve ao meu lado me dando muita força, aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

Ao PIBID/CAPES pela bolsa concedida, me concedendo uma experiência bastante gratificante.

SUMÁRIO

RESUMO	23
ABSTRACT	24
1. INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVOS	15
1.1.1 Objetivo Geral	15
1.1.2 Objetivos Específicos.....	15
2. REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1. Atividades Lúdicas no Ensino	17
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	24
3.1 Materiais Utilizados na Confeção da TPLI	24
3.2 Construção da Tabela Periódica Lúdica Interativa - TPLI	25
3.3 Metodologia de Aplicação da TPLI.....	27
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
4.1 Aplicação da TPLI no Ensino de Química.....	29
4.1.1 Aplicação da TPLI em sala de Aula.....	29
4.1.2 Apresentação em Eventos	31
5. CONCLUSÃO	34
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Tabela periódica dos elementos químicos.....	13
Figura 2: Resultados numéricos e gráficos obtidos no jogo.....	21
Figura 3: Base feita de acrílico, blocos com adesivos e LED´s.....	26
Figura 4: Chave de três posições.....	27
Figura 5: Caixa com as chaves liga/desliga/liga e DB 25.....	27
Figura 6: Ligações das chaves e fonte 5 V.....	28
Figura 7: Cartões com as dicas.....	29
Figura 8: Turma do ensino médio da escola IEP.....	30
Figura 9: Distribuição dos cartões e explicação.....	31
Figura 10: Alunos utilizando a teoria e a prática.....	32
Figura 11: Apresentação na MOCIEC.....	33
Figura 12: Alunos de licenciatura interagindo com a TPLI.....	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

(TP) tabela periódica.

(TPLI) tabela periódica lúdica interativa.

(PIBID) Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência.

(IEP) Instituto de Educação da Paraíba.

(LED) Diodo Emissor de Luz.

(Cm) Centímetros.

(MOCIEC) Mostra Científica na Estação Ciência.

(IE) Instituições de Ensino.

(ENEQ) Encontro Nacional de Ensino de Química.

(V) volts.

(PB) Paraíba

RESUMO

Este trabalho apresenta a elaboração de uma Tabela Periódica Lúdica e Interativa (TPLI) utilizada como auxiliar nas atividades de ensino de Química de Nível médio e como instrumento de divulgação de Ciência e Tecnologia em eventos. A tabela Periódica é uma organização dos elementos químicos por ordem crescente de número atômico e apresenta os símbolos dos átomos organizados em grupos e períodos. Ela é uma ferramenta importantíssima para o ensino de Química pois, através de seu manuseio, é possível apreender a simbologia química relativa à representação dos elementos químicos e facilitar o reconhecimento de propriedades periódicas associadas com características físicas e químicas dos materiais como, por exemplo, suas reatividades. Apesar de sua importância para o ensino de Química, a tabela periódica é normalmente apresentada como uma ferramenta de consulta de números atômicos e desta forma não promove o interesse do aluno de modo a perceber a importância da mesma. Com a proposta deste trabalho, procurou-se utilizar a ludicidade para motivar e entreter os alunos de Química de nível médio de modo a propiciar um aprendizado de Química mais prazeroso. Desta forma, uma TPLI e uma metodologia de aplicação da mesma utilizando um jogo de cartas em que as propriedades químicas de elementos são utilizadas como parte de uma brincadeira foram desenvolvidas. O trabalho foi aplicado como facilitador do aprendizado de Química em salas de aula e na disseminação de ciência e tecnologia em encontros locais e nacionais.

Palavras chaves: Tabela Periódica Lúdica e Interativa, Elemento Químico, Ensino.

ABSTRACT

This work presents the elaboration of an Interactive and Ludic Periodic Table (TPLI) used as an aid in high school level of chemistry teaching and as an instrument of dissemination of science and technology in events. The Periodic Table is an organization of the chemical elements in order of increasing atomic number and presents the symbols of atoms arranged in groups and periods. It is an important tool for teaching chemistry because, through handling, it is possible to learn about chemical symbols on the representation of chemical elements and facilitate the recognition of periodic properties associated with physical and chemical characteristics of materials as, for example, their reactivities. Despite its importance to the teaching of Chemistry, the periodic table is usually presented as an atomic numbers query tool and thus does not promote the interest of the student in such a way to realize its importance. With the purpose of this study, it was tried to use games to motivate and entertain chemistry students in order to provide a more pleasurable learning chemistry. Thus, a TPLI and a methodology that uses a game of cards in which the chemical properties of elements are used as part of a game have been developed. The work was applied as a facilitator of Chemistry learning in classrooms and in the dissemination of science and technology in local and national meetings with good acceptance.

Key words: Interactive and Ludic Periodic Table, Chemical Element, Teaching.

1. INTRODUÇÃO

A tabela periódica (TP) é uma representação organizada de todos os elementos químicos naturais e sintéticos (produzidos pelo homem) de acordo com seus números atômicos. São mais de 110 elementos químicos organizados em 18 grupos e 7 períodos como mostra a Figura 1. Cada elemento químico apresenta um nome específico representado por um símbolo e propriedades químicas diversas.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	1A	2A											3A	4A	5A	6A	7A	8A
1	1 H Hidrogênio									C Sólido	Hg Líquido							2 He Hélio
2	3 Li Lítio	4 Be Berílio								H Gasoso								10 Ne Neônio
3	11 Na Sódio	12 Mg Magnésio								Rf Desconhecido			5 B Boro	6 C Carbono	7 N Nitrogênio	8 O Oxigênio	9 F Fluor	18 Ar Árgônio
4	19 K Potássio	20 Ca Cálcio	21 Sc Escândio	22 Ti Titânio	23 V Vanádio	24 Cr Cromo	25 Mn Manganês	26 Fe Ferro	27 Co Cobalto	28 Ni Níquel	29 Cu Cobre	30 Zn Zinco	31 Ga Gálio	32 Ge Germânio	33 As Ársênio	34 Se Selênio	35 Br Bromo	36 Kr Criptônio
5	37 Rb Rubídio	38 Sr Estrôncio	39 Y Ítrio	40 Zr Zircônio	41 Nb Níbio	42 Mo Molibdênio	43 Tc Técnetio	44 Ru Rutênio	45 Rh Ródio	46 Pd Paládio	47 Ag Prata	48 Cd Cádmio	49 In Índio	50 Sn Estanho	51 Sb Antimônio	52 Te Telúrio	53 I Iodo	54 Xe Xenônio
6	55 Cs Césio	56 Ba Bário	57-71 * Lantânios	72 Hf Háfnio	73 Ta Tântalo	74 W Tungstênio	75 Re Rênio	76 Os Osmio	77 Ir Írídio	78 Pt Platina	79 Au Ouro	80 Hg Mercúrio	81 Tl Talio	82 Pb Chumbo	83 Bi Bismuto	84 Po Polônio	85 At Astato	86 Rn Radônio
7	87 Fr Frâncio	88 Ra Rádio	89-103 ** Actínios	104 Rf Rúterfio	105 Db Dúbnio	106 Sg Seabórgio	107 Bh Bóhrnio	108 Hs Hássio	109 Mt Meitnério	110 Ds Darmatádio	111 Rg Roentgênio	112 Cn Copernício	113 Uut Ununtrio	114 Fl Fleróvio	115 Uup Ununpenta...	116 Lv Livermório	117 Uus Ununseptio	118 Uuo Ununoctio
	Nº Atômico																	
	Simbolo																	
	Nome																	

Figura 1: Tabela periódica dos elementos químicos. **Fonte:** tabelaperiódicacompleta.com

Através da TP é possível verificar que muitos elementos químicos apresentam características afins e, portanto é possível organizá-los em grupos de acordo com suas propriedades. É uma ferramenta extremamente útil para os químicos pois permite não apenas prever as propriedades químicas dos elementos mas também verificar como estes elementos se comportam durante processos químicos de transformação (reações químicas) além de permitir realizar previsões das propriedades de elementos químicos ainda não encontrados na natureza ou sintetizados pelo homem.

São diversas as propriedades periódicas associadas aos elementos Químicos como, por exemplo, raio atômico, eletronegatividade, eletropositividade, energia de ionização, afinidade eletrônica, entre outras.

A tabela periódica é, portanto, um dos tópicos do ensino de química que mais inquieta os alunos, visto que, na maioria das vezes, estes são induzidos a memorizar nomes de elementos químicos e muitas propriedades periódicas que apresentam significados abstratos, pouco úteis em sua vida cotidiana. O ensino da tabela periódica na realidade em muitas instituições é guiado apenas pelo livro texto e pela ação docente sendo assim, um obstáculo do aprendizado deste assunto. A partir de experiências vivenciadas com alunos do Ensino Médio foi observado que a grande maioria tem grandes dificuldades de conseguir identificar um elemento químico na Tabela Periódica (TP) e, também, de referir-se aos seus nomes através da simbologia química.

Com o intuito de atribuir sentidos à TP, ferramenta essa tão importante para a química, e acreditando na importância da história da TP, construída pelo esforço de diversos cientistas no decorrer dos tempos, foi realizado um trabalho de construção de uma tabela periódica com uma proposta de ser lúdica e interativa. Desta forma, pretende-se, promover uma aprendizagem significativa, incentivar atitudes de curiosidade, de respeito à diversidade de opiniões e de persistência na busca e compreensão das informações, como propõe os planos curriculares nacionais para o ensino médio (PCNEM).

A Tabela Periódica Lúdica e Interativa (TPLI) construída tem sido utilizada no ensino de Química de nível médio e foi apresentada em uma feira de ciências, a XIII MOCIEC (Mostra Científica na Estação Ciência) - TALENTO CIENTÍFICO JOVEM DE JOÃO PESSOA por duas alunas do terceiro ano do Ensino Médio na modalidade magistério de uma escola pública de João Pessoa – Paraíba (PB).

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Construir um modelo de tabela periódica que seja lúdica e interativa, para que os alunos consigam identificar, os elementos químicos através de algumas características do elemento.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Construir um modelo tabela periódica que seja lúdica e interativa;
- Desenvolver uma metodologia de utilização da tabela periódica lúdica interativa;
- Utilizar a tabela periódica desenvolvida para a disseminação de ciência e tecnologia em Química;
- Avaliar a utilidade da tabela periódica e da metodologia desenvolvida para o seu uso em sala de aula de nível médio.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nos dias atuais ainda é comum que professores do ensino médio de escolas públicas utilizem a forma de ensino tradicional, podendo os mesmos modificar esta forma de ensino, utilizando como exemplo o lúdico. A percepção da importância social e tecnológica dos conhecimentos referentes às aulas práticas, o uso de atividades lúdicas, contextualização dos conhecimentos e aprendizagem significativa envolvendo as relações presentes no dia-a-dia do aluno, ainda são pouco exploradas em aulas de Química. Através destes recursos, o professor pode tornar o ensino de química de nível médio diferenciado, prazeroso e útil ao aluno, transformando o conhecimento de mundo do mesmo e promovendo seu desenvolvimento humano. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM, 1999):

Química pode ser um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e autonomia no exercício da cidadania se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciências, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade. Desta forma, os estudantes podem jogar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos.

Contextualização é um termo linguístico utilizado a partir da elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Ela é uma forma de relacionar fatos do cotidiano dos alunos com a ciência, e utiliza esta para a explicação dos fenômenos observados. Assim, utiliza-se da contextualização para que o aluno possa formular seu próprio conhecimento de mundo e elaborar novos questionamentos e reflexões. Segundo Machado (2005, p. 51):

Etimologicamente, contextualizar significa enraizar uma referência em um texto, de onde fora extraída, e longe do qual perde parte substancial de seu significado. Contextualizar, portanto, seria uma estratégia fundamental para a construção de significações na medida em que incorpora relações tacitamente percebidas.

Segundo Ausubel (1982, apud FREITAS FILHO, 2007)

O indivíduo constrói significado a partir de um acerto conceitual entre o conceito apresentado e o conhecimento prévio além é claro, de sua predisposição para realizar essa construção. A teoria da aprendizagem significativa tem como base o princípio de que o armazenamento de informações ocorre a partir da organização dos conceitos e suas relações, hierarquicamente dos mais gerais para os mais específicos.

Portanto, ensinar é perceber que os alunos apresentam conhecimentos prévios de mundo que, apesar de ser um conhecimento não científico, interfere sobre o novo conhecimento que é apresentado e sobre ele constrói e reconstrói nova visão de mundo. O professor, portanto, deve estar atento ao conhecimento prévio do aluno e como este pode ser explorado para ampliar a sua visão de mundo. O professor deve despertar no aluno a vontade de aprender para juntos trabalharem os novos conhecimentos. Segundo Cunha (2012):

A ideia do ensino despertado pelo interesse do estudante passou a ser um desafio à competência do docente. O interesse daquele que aprende passou a ser a força motora do processo de aprendizagem, e o professor, o gerador de situações estimuladoras para aprendizagem.

Considerando-se que o professor pode ser um agente motivador do aprendizado do aluno, a elaboração de atividades de ensino motivadoras do aprendizado passa a ser de interesse docente. Neste sentido, o desenvolvimento de atividades lúdicas para o ensino passa a ser uma possibilidade importante.

2.1. Atividades Lúdicas no Ensino

Cunha (2012) informa que as atividades lúdicas são utilizadas como ferramentas de ensino há muito tempo de forma que o lúdico é muito antigo como presença social e cultural, sendo observado desde a antiguidade, quando se utilizavam os jogos como elemento de diversão, disputa ou como forma de

aprendizagem. Segundo ele, Platão (427-348 a.C), em sua época, afirmava a importância de “aprender brincando” e, seguindo a mesma ideia, Aristóteles também reconhecia a importância do lúdico para o aprendizado de crianças e orientava para que jogos simulassem atividades de adultos. Os jogos também foram recursos utilizados pelos romanos para treinar seus cidadãos e soldados. Segundo Negrine (2000):

A capacidade lúdica está diretamente relacionada a sua pré-história de vida. Acredita ser, antes de qualquer coisa, um estado de espírito e um saber que progressivamente vai se instalando na conduta do ser devido ao seu modo de vida. O lúdico refere-se a uma dimensão humana que evoca os sentimentos de liberdade e espontaneidade de ação. Abrange atividades despreziosas, descontraídas e desobrigadas de toda e qualquer espécie de intencionalidade ou vontade alheia. É livre de pressões e avaliações.

No lúdico, a atividade desenvolvida pode ser relacionada com experiências vivenciadas pelo aluno associando os conteúdos curriculares ao que o educando experimenta diariamente. Desta forma o saber acaba se instalando de forma natural tornando o aprendizado espontâneo.

Atividades lúdicas são frequentemente exploradas no ensino de ciências. Assim, a Matemática, a Física, a Biologia e a Química exploram jogos para a melhoria do aprendizado em sala de aula.

Segundo Vygotsky (1989), “jogos estimulam a curiosidade, a iniciativa e a autoconfiança; aprimoram o desenvolvimento de habilidades linguísticas, mentais e de concentração; e exercitam interações sociais e trabalho em equipe”.

Com relação ao desenvolvimento dos jogos, a elaboração de regras cuidadosas é um preceito muito importante para que o aprendizado seja orientado para estabelecer uma estrutura cognitiva sólida e gerar a aprendizagem significativa desejada. Além da necessidade de facilitar a construção do conhecimento, os jogos

permitem interação entre pessoas estabelecendo regras de respeito e cooperação entre os participantes. Segundo Friedman (1996):

Os jogos lúdicos permitem uma situação educativa cooperativa e interacional, ou seja, quando alguém está jogando está executando regras do jogo e ao mesmo tempo, desenvolvendo ações de cooperação e interação que estimulam a convivência em grupo.

Kishimoto (1996) discorre sobre a importância do lúdico informando sobre as funções que a atividade lúdica exerce durante a sua prática. Ele associa a estas atividades uma função lúdica com caráter de diversão e prazer e uma função educativa com possibilidades de gerar conhecimentos e habilidades. Portanto, a atividade de ensinar, por parte do docente é facilitada pela motivação propiciada pelo desenvolvimento da atividade lúdica que leva ao desenvolvimento da estrutura cognitiva do aluno.

Uma das primeiras propostas de jogo para o ensino de Química é intitulada Química: um palpite inteligente (Craveiro et al., 1993). Este é um jogo de tabuleiro composto por cartelas, peões, fichas vermelhas e azuis onde um peão se desloca de acordo com as respostas dos alunos a um conjunto de dicas apresentadas por uma cartela. O uso do jogo propicia um aprendizado divertido e eficiente.

Para Beltran (1997), os jogos servem para fazer correlações entre conhecimentos, às vezes dispersos ou fragmentados, e novas observações e não exatamente para construir todo o conhecimento. Ele desenvolveu uma simulação para o comportamento de partículas, utilizando modelos para fusão, recristalização ou dissolução de substâncias. Essa simulação propõe uma animação do fenômeno, no qual as partículas são personagens, e pode ser considerada uma atividade lúdica. É um jogo onde os alunos escolhem o fenômeno a ser observado, como por exemplo, a fusão de uma substância, a recristalização ou a dissolução. Depois é produzida uma animação, através de figuras e colocadas em uma sequência, uma a uma, em folhas de papel, de maneira que cada folha passada em uma determinada velocidade cria aos olhos uma ilusão de movimento. Com essa animação os alunos puderam enxergar os fenômenos onde antes não havia a possibilidade de se transitar entre os fenômenos observáveis e o inobservável.

Eichler e Del Pino (2000) indicam que alguns softwares educacionais privilegiam a construção do conhecimento, utilizando-se de metodologias científicas. Através da simulação de problemas ambientais, oportunizam atividades interativas que visam a aprendizagem ou a aplicação de conhecimentos da química e do meio ambiente. Os autores elaboraram o software Carbópolis, um programa que permite a abordagem de questões relacionadas ao meio ambiente e, através da proposição de problemas ambientais, permite aos estudantes a solução destes problemas através de conhecimentos químicos contextualizados. São discutidas questões relacionadas aos meios de produção de energia elétrica; a contaminação do ar urbano; a diminuição da camada de ozônio; a disponibilidade de água potável; o esgotamento do solo; e o perigo dos resíduos tóxicos. O software, neste caso, permite aos estudantes uma forma de aprendizado diferenciado, propiciando um espaço e debate de questões relacionadas à poluição do meio ambiente.

Soares, Okumura e Cavalheiro (2003) apresentaram a ideia de que despertar o desejo de aprender, o interesse do estudante, passou a ser um desafio à competência do docente. O interesse daquele que aprende passou a ser a força motora do processo de aprendizagem, e o professor, o gerador de situações estimuladoras para aprendizagem. Os autores, através da utilização de materiais de fácil aquisição tais como bolas de isopor, caixas de papelão, um relógio, papel e caneta, utilizaram o lúdico para facilitar o entendimento do conceito de equilíbrio químico. As bolas são representadas como elementos, onde inicialmente, prepara-se a caixa A, com 10 elementos, que representam os reagentes, e a caixa B vazia, representa o produto. Transporta-se os elementos de A para B, em tempos pré-determinados, associando-se a transferência de bolas com os conceitos de reação química e os elementos presentes nas caixas A e B com reagentes e produtos dessa reação e sua quantidade com a concentração. Depois é realizados os cálculos formando uma tabela, veja um exemplo da tabela, conforme a figura 2, que ao final da atividade, essa tabela pode ser usada para a obtenção de gráficos facilitando o entendimento dos alunos e tendo um aprendizado diferenciado.

Tempo/s	N_A	N_B	N_B/N_A
0	10	0	0
5	9	1	0,11
10	8	2	0,25
15	7	3	0,43
20	6	4	0,67
25	5	5	1,0
30	4	6	1,5
35	3	7	2,3
40	3	7	2,3
45	3	7	2,3
50	3	7	2,3
55	3	7	2,3
60	3	7	2,3

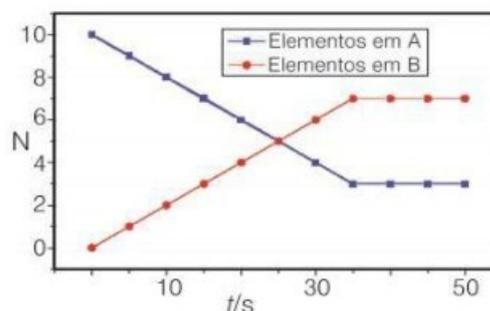


Figura 2: Resultados numéricos e gráficos obtidos no jogo, para $K > 1$. Tempo de retorno igual a 35 s. **Fonte:** artigo 2003 Soares, Okumura e Cavalheiro.

O “Júri Químico” (Soares e Oliveira, 2005) foi outro jogo utilizado como facilitador do processo ensino aprendizagem. Neste jogo há uma simulação de um processo de poluição do meio ambiente e diversos grupos de alunos representam um júri no qual a problemática ambiental é debatida. Grupos representando as entidades poluidoras e a sociedade devem apresentar os argumentos em defesa de sua parte. A atividade pode ser norteada de modo a desenvolver interdisciplinaridade e contextualização dos fenômenos envolvidos na discussão. Também, a responsabilidade social e atuação política passam a ser exercidas de modo lúdico.

A termoquímica e os conceitos relativos à energia são explorados de forma lúdica em um jogo de tabuleiro proposto por Soares e Cavalheiro (2006). O jogo é baseado no ludo clássico onde uma peça deve ser deslocada de um ponto inicial do jogo a um ponto final. Para que o deslocamento seja possível, o aluno deve responder a algumas questões sobre o tema proposto. No caso do jogo, o objetivo é formar o maior número de reações químicas possíveis, envolvendo ganho ou perda de energia, necessária para uma reação. Como resultado final, discute-se as formas de utilização dessa energia em processos químicos, seja na forma de acumulação ou liberação, mostrando ao aluno que certos processos químicos só são possíveis de ocorrer caso haja energia suficiente para tal fim. Essa proposta pode ser utilizada como atividades lúdicas, podendo ser uma alternativa viável em sala de aula, auxiliando a

aprendizagem no que se refere à manipulação efetiva dos conceitos Químicos, além da melhora significativa do aspecto disciplinar em sala de aula.

Como se pode observar, trabalhos com o lúdico em Química têm sido explorados de diversas formas e com diversos temas. Entretanto, Cunha (2012) observou que nos eventos da área de Educação/Ensino de Química, apesar de um número crescente de trabalhos estar sendo apresentado, na maioria dos casos, os temas de química não são explorados com a profundidade necessária. Em pesquisa realizada no período de 2000 a 2010, nos Anais do Encontro Nacional de Ensino de Química/ENEQ, dos 61 trabalhos analisados, apenas 16 apresentaram referências teóricas para sustentar suas pesquisas e/ou atividades didáticas. A autora apresentou, assim, uma série de requisitos que uma proposta de atividade lúdica deveria atender. Também, foi pontuada a grande importância da interação do professor com a turma de modo a tornar a aprendizagem realmente significativa. Dessa forma, é importante pontuar algumas posturas indicadas pela autora e que devem ser adotadas pelo professor para que o estudante tenha um bom aproveitamento das atividades realizadas:

- a) motivar os estudantes para atividade;
- b) incentivar a ação do estudante;
- c) propor atividades anteriores e posteriores à realização do jogo;
- d) explicitar, claramente, as regras do jogo;
- e) estimular o trabalho de cooperação entre colegas no caso dos jogos em grupo;
- f) procurar não corrigir os erros de forma direta, mas propor questionamentos que possam levar os estudantes a descobrirem a solução;
- g) incentivar os estudantes para a criação de esquemas próprios;
- h) estimular a tomada decisão dos estudantes durante a realização dos jogos;
- i) incentivar a atividade mental dos estudantes por meio de propostas que questionem os conceitos apresentados nos jogos;
- j) orientar os estudantes, em suas ações, de maneira a tornar os jogos recursos que auxiliem a aprendizagem de conceitos;

k) apoiar critérios definidos e aceitos pelo grupo que realiza o jogo, como quem joga primeiro, quem é o mediador etc.;

l) estabelecer relações entre o jogo e os conceitos que podem ser explorados;

m) explorar, ao máximo, as potencialidades dos jogos em termos de conceitos que podem ser trabalhados, mesmo quando já tenham sido aprendidos em outras séries ou níveis;

n) desenvolver os jogos não como uma atividade banal ou complementar, mas valorizar o recurso como meio para aprendizagem;

o) gerar um clima de sedução em torno das atividades, desafiando o estudante a pensar.

Na tentativa de atribuir sentidos para a TP, ferramenta de suma importância para a química e, sabendo da importância da história da química nesse contexto, foi proposto neste trabalho uma Tabela Periódica Lúdica Interativa (TPLI) baseada na TP atual. A TPLI foi aplicada como ferramenta facilitadora, complementar e alternativa para o ensino dos conceitos de classificação dos elementos químicos e de suas propriedades e aplicabilidades. Ao mesmo tempo, funciona como um instrumento motivador, dinamizando as aulas, proporcionando aos discentes, de forma descontraída, o desenvolvimento do raciocínio e a reconstrução do seu saber, desenvolvendo desta forma, uma melhor aprendizagem.

A proposta de explorar o lúdico como elemento facilitador no processo de ensino-aprendizagem nasceu do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID, do curso de Licenciatura em Química do IFPB, sendo esta atividade desenvolvida em uma turma de 3º ano do ensino médio na modalidade magistério, do turno da manhã do Instituto de Educação da Paraíba (IEP).

É importante informar que a proposta da TPLI relaciona tecnologia com ensino de Química. A tecnologia altamente desenvolvida nas últimas décadas proporciona novas experiências aos seus utilizadores e tem mudado a própria organização das comunidades. Assim, a tecnologia pode também ser aproveitada pelos professores na inovação das suas práticas educativas bem como no “desenvolvimento de um conjunto de capacidades intelectuais mais sofisticadas” (King, 2001, p. 2). O desenvolvimento das novas tecnologias de informação e comunicação permitiu novas formas de difusão do conhecimento que, aplicados de forma inovadora, podem abrir novos horizontes na aprendizagem das ciências e, especificamente, da Química.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A TPLI foi elaborada dentro de uma proposta de ensino inovador, propiciado com a aplicação do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID desenvolvido pelo IFPB campus João Pessoa, no Instituto de Educação da Paraíba, escola estadual de nível médio e profissionalizante para a formação de professores para o magistério de ensino de nível fundamental. O trabalho foi desenvolvido junto a alunos do 1º ano do ensino médio. O conteúdo sobre tabela periódica já havia sido apresentado em sala de aula e a tabela foi utilizada como forma de sedimentação dos conhecimentos apresentados. Para a realização do trabalho foram seguidos os seguintes procedimentos metodológicos:

- Preparação de uma tabela periódica lúdica e interativa;
- Desenvolvimento de uma metodologia de utilização da tabela;
- Aplicação da tabela em eventos para a disseminação de Ciência e Tecnologia;
- Aplicação da tabela para o ensino de Química de nível médio;

3.1 Materiais Utilizados na Confecção da TPLI

- Duas chapas de acrílico preto;
- Cola Araldite;
- Suporte para LED de 5 mm;
- LED's de 5 mm;
- Conectores DB 25 macho e fêmea;
- Chaves de três posições (liga/desliga/liga);
- Caixa plástica 30 cm x 20 cm (Painel);
- fios flexíveis;
- Adesivos.

3.2 Construção da Tabela Periódica Lúdica Interativa - TPLI

A TPLI foi construída em uma base de acrílico dividida em quatro blocos como pode ser observado na Figura 3. O (1) primeiro e o (2) segundo bloco apresentam os elementos representativos. O (3) terceiro bloco representava os elementos de transição externa e o (4) quarto bloco representava os elementos de transição interna. Os símbolos dos elementos Químicos foram criados e impressos em um papel adesivo por uma gráfica os quais foram posteriormente colados em cada bloco. A cada elemento Químico foi associado um diodo emissor de luz (LED) com a intenção de ser utilizado como indicador de resposta correta ou incorreta durante a aplicação dos jogos. Para adaptar os LED's nos blocos foram realizados pequenos furos nos blocos de acrílico e assim inseridos os suportes e em seguida os LED's.

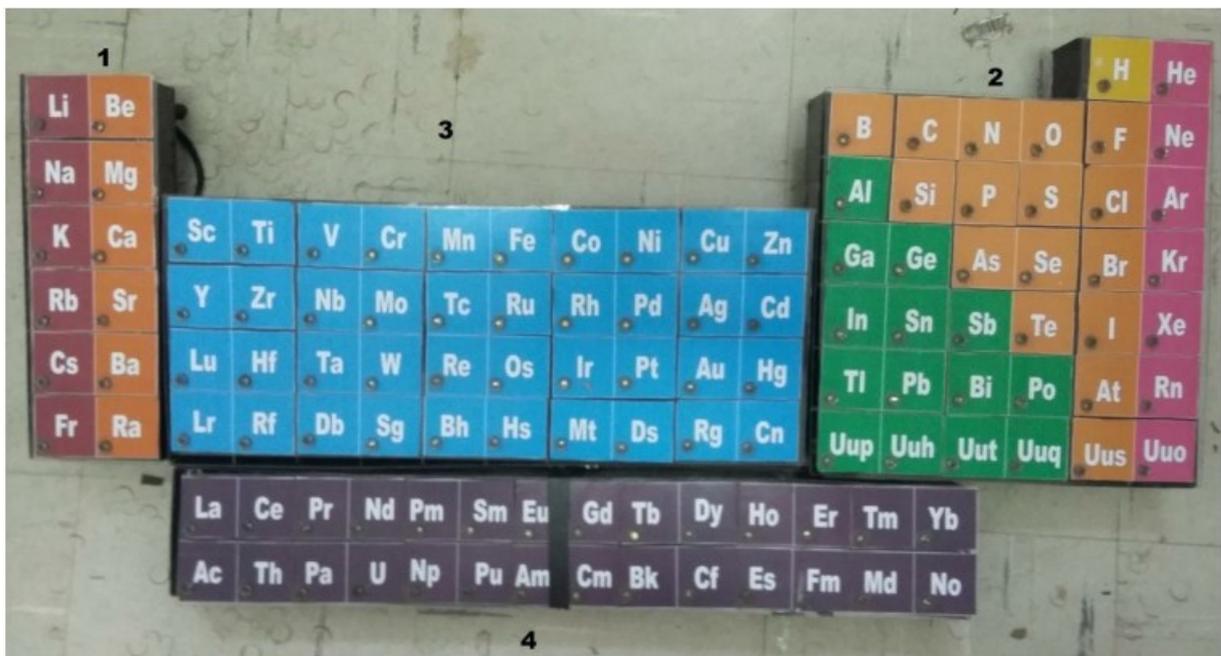


Figura 3: Tabela periódica lúdica e interativa confeccionada em quatro blocos de acrílico, com adesivos com os símbolos dos elementos químicos e painel indicativo a base de LED's. **Fonte:** autor

Para o controle dos LED's indicadores de respostas corretas e incorretas, foi montado um painel de comando de plástico de 30 cm X 20 cm, com 59 chaves. Cada chave tem três posições (liga/desliga/liga) e aciona dois LED's. Onde a posição ligada

está identificada por um número, esse número corresponde ao número atômico do elemento, em que está trabalhando, como apresentado na Figura 4.

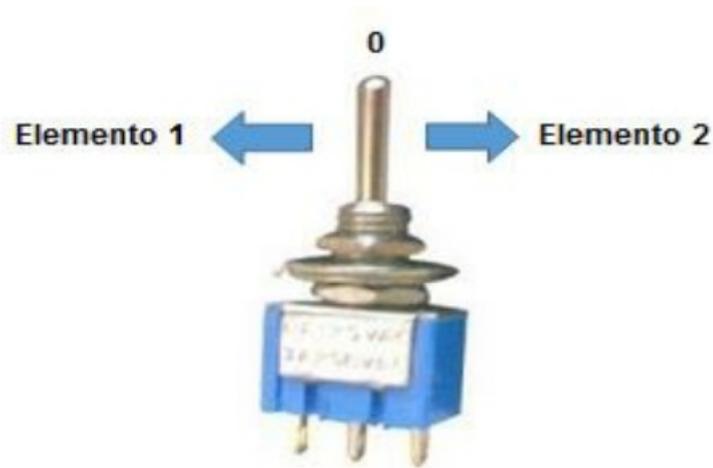


Figura 4: chave de três posições. **Fonte:** autor

Para a conexão das chaves ao LED associado a um elemento químico foram utilizados conectores DB 25 macho e fêmea. Cada conector tem 25 pinos de conexão, como apresentado na Figura 5.



Figura 5: Caixa com as chaves liga/desliga/liga e conector DB 25. **Fonte:** autor

A parte que contém os pinos de contato é chamada de "conector macho", enquanto a parte que contém soquetes é denominado "conector fêmea", ou simplesmente "soquete". Assim, o painel com as chaves ficaram com os soquetes e o painel de acrílico da tabela ficou com os conectores machos. O envoltório do soquete se encaixa com firmeza no envoltório que contém os pinos.

Foram instalados 118 (cento e dezoito) LED's, um para cada elemento químico presente na tabela atual. Todo o circuito foi alimentado com uma fonte de celular 5 volts (V), que foi adaptada para este tipo de circuito, conforme a Figura 6.

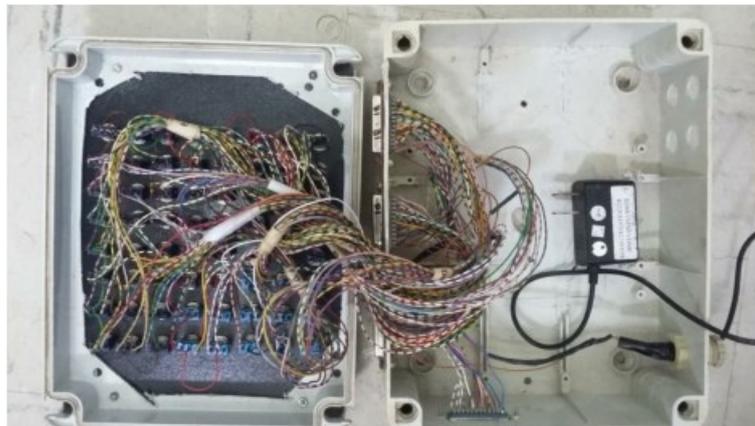


Figura 6: Ligações das chaves e fonte de 5 V. **Fonte:** autor

3.3 Metodologia de Aplicação da TPLI

Para utilizar a TPLI foi desenvolvido um jogo baseado na tabela periódica. O jogo consiste em um conjunto de cartões, num total de 118, um para cada elemento da tabela periódica. Em cada cartão há, de um lado, seis (6) dicas relacionadas ao elemento químico que o aluno deveria identificar e, do outro lado do cartão, uma numeração que corresponde com o número de uma posição da chave do painel de comando, e também do LED, como exemplo este cartão da Figura 7, existe seis(6) dicas de um lado e do outro o número 80, que se refere ao número da chave a ser acionada no painel de comando e assim acenderá o LED número 80.

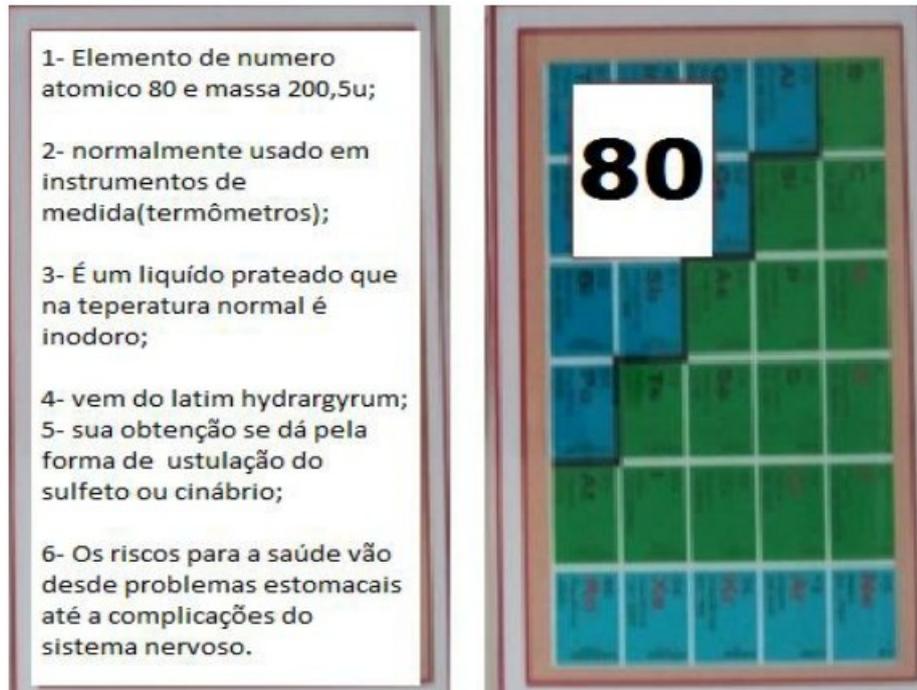


Figura 7: Cartões elaborados para aplicação da atividade lúdica usando a TPLI.

Fonte: autor

A proposta da utilização da TPLI no processo de ensino-aprendizagem é que o jogador identifique o elemento químico na TPLI, através do seu conhecimento sobre as propriedades do elemento químico. Assim, ao embaralhar as cartas com as dicas viradas para baixo e sua numeração exposta para cima, onde o jogador apenas visualiza o número sem saber seu significado. O aplicador, por outro lado, automaticamente reconhece o número da chave que deverá ser acionada para informar a resposta correta. O jogador, então, retira um cartão entre os 118 existentes, lê as dicas que são relacionadas através das propriedades daquele elemento, e tenta identificar o elemento químico, informando o seu nome e sua sigla. O aplicador, com a resposta do aluno, aciona a chave correta e o LED é acionado, iluminando a resposta correta. Se o jogador indicou o elemento certo o LED deste elemento irá acender. Por exemplo, supondo que o jogador tenha pego o cartão com o número 10, o aplicador sabe que vai ter que acionar a chave 10 pois vê o número por trás da carta escolhida. Assim, o professor (aplicador) espera o aluno (jogador) informar qual a sua resposta, aciona a chave 10 e o aluno avaliará se a sua resposta havia indicado o neônio como resposta para as propriedades lidas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Aplicação da TPLI no Ensino de Química

4.1.1 Aplicação da TPLI em sala de Aula

A TPLI foi utilizada para o ensino de propriedades periódicas e configuração eletrônica para uma turma do 1^a ano do ensino médio, no qual participaram 30 alunos na Escola IEP, situada no centro de João Pessoa – PB, conforme a Figura 8.



Figura 8: Turma do ensino médio da escola IEP. **Fonte:** autor

Os alunos foram organizados em duplas e cada dupla era responsável pela identificação dos elementos que eram apresentados nos cartões por meio de seu número atômico e de suas propriedades periódicas. Cerca de 90% da turma não conseguiram identificar o elemento através das dicas. Neste ponto, os alunos foram orientados a observar que a primeira dica da carta que se relacionavam ao número atômico, situação apresentada na Figura 9, de acordo com o conhecimento discutido em sala de aula, em aulas anteriores, então peguei uma carta para demonstrar aos alunos como poderiam identificar o elemento, foi pego a carta com o número atômico 11.



Figura 9: Distribuição dos cartões e explicação. **Fonte:** autor

Assim trabalhar com os elementos constituintes das oito moléculas cadastradas como, por exemplo, o sódio (Na) e analisar junto aos alunos o fato deste elemento estar situado no terceiro período da Tabela Periódica e no grupo 1 através da sua distribuição eletrônica. Este elemento por estar no estado fundamental tem o seu número atômico ($Z=11$) igual ao número de elétrons sendo a sua distribuição eletrônica segundo o Diagrama de Linus Pauling: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$, justificando assim, que, por este elemento ter três camadas ele se encontra no terceiro período e por ter um elétron na sua última camada (s_1) se encontra no grupo 1 da Tabela Periódica. Assim empregando os conhecimentos visto em sala de aula, foi demonstrado no quadro o uso da distribuição eletrônica do elemento químico, onde conseguimos identificar o elemento, assim todos realizaram a distribuição eletrônica, podendo identificar o elemento, mesmo não sabendo do seu nome exatamente, então os alunos interagiram muito utilizando da teoria e demonstrando na prática a identificação do elemento químico na TPLI, através da distribuição eletrônica. Assim mudando completamente a porcentagem de erro que antes foi de 90%, ficando em 17% de erro após a explicação de como identificar o elemento, utilizando o assunto estudado, Conforme a figura 10.



Figura 10: Alunos utilizando a teoria e a prática. **Fonte:** autor

No momento destinado à análise de quanto o jogo influenciou o processo educativo, pois foi possível perceber que o jogo foi um instrumento auto avaliativo e motivacional do aprendizado diferenciado que esses alunos participaram, abaixo estão escritas alguns sentimento oriundas do pós-jogo:

Aluno a: *“desta forma, fica bem mais fácil de identificar o elemento na tabela”*.

Aluno b: *“ como é massa utilizar a distribuição eletrônica desta forma”*.

Aluno c: *“nossa consegui aprender desta forma, a diferenciar os grupos dos períodos, pois toda vez me atrapalava”*.

Aluno d: *“gostei muito da tabela, pois é uma mistura de eletrônica com conteúdo de química, muito legal.*

Essas respostas só vieram a confirmar, que a TPLI é um instrumento de aprendizado diferenciado, pois aprender brincando demonstrou ser uma ferramenta facilitadora ao ensino de química.

4.1.2 Apresentação em Eventos

A TPLI foi apresentada na XIII MOCIEC (Mostra Científica na Estação Ciência) - TALENTO CIENTÍFICO JOVEM DE JOÃO PESSOA consiste na apresentação de trabalhos científicos, orientados por professores das diferentes áreas do

conhecimento e desenvolvidos por alunos matriculados em Instituições de Ensino (IE) Públicas ou Privadas de João Pessoa. Cada trabalho pôde ser representado por um professor e até dois alunos. Foram selecionadas duas alunas do 3^a ano, na modalidade Magistério, do IEP. As alunas aprenderam sobre as propriedades dos elementos químicos e como aplicar o jogo, a TPLI foi montada em um dos *stands* da MOCIEC e as alunas fizeram a apresentação do trabalho, figura 11. Foi imediato o interesse dos alunos de nível médio pela tabela e de alguns professores, demonstrando a vontade de “brincar” com a mesma. A TPLI permitiu que grupos diversificados de pessoas, alunos e professores interagissem entre si, trocando informações, socializando-se, com o intuito de encontrar a resposta correta para as indicações apresentadas no cartão.

A metodologia apresentada fez com que não apenas os alunos e professores refletissem sobre as possíveis respostas, mas também permitiu que eles reavaliassem as suas respostas quando as mesmas não correspondiam à opção correta. Portanto, a TPLI permitiu a interação entre grupos, a reflexão sobre os conhecimentos adquiridos e a reavaliação destes mesmos conhecimentos fortalecendo uma aprendizagem significativa sobre elementos químicos e propriedades periódicas.



Figura 11: Apresentação na MOCIEC. **Fonte:** autor.

A TPI foi utilizada, não apenas para o ensino de Química de nível Médio mas na disseminação de ciência e tecnologia entre licenciando de Química e professores de Química de nível médio no I Encontro do PIBID, que foi realizado na cidade de Sousa - PB. Neste evento não só houve um encontro de alunos de licenciatura em química como de outras licenciaturas como educação física, matemática e português de outros campus do IFPB. Os participantes interagiram ativamente nas atividades lúdicas, tentando informar as respostas mais adequadas ao conjunto de orientações apresentadas no cartão do jogo e aplicando a tabela desenvolvida para a avaliação de suas escolhas, como mostra a Figura 12. Este é outro ponto muito importante. Como a avaliação das respostas é realizada “pela TPLI”, não existe a pressão de um professor cobrando o conteúdo. Os participantes simplesmente vêm o resultado de suas escolhas no momento em que ativam a chave e logo reavaliam as suas respostas no caso de elas estarem erradas.

Com o intuito de ampliar a divulgação da TPLI e a disseminação de Ciência e Tecnologia aplicados ao ensino de Química, o trabalho desenvolvido foi apresentado em um congresso nacional, o XVII ENEQ (Encontro Nacional de Ensino de Química), realizado em Ouro Preto-Minas Gerais. Como em outras, apresentações, o trabalho foi bem recebido e elogiado pelos alunos e professores como uma ferramenta importante para a motivação dos alunos de nível médio para o aprendizado em Química de forma prazerosa.

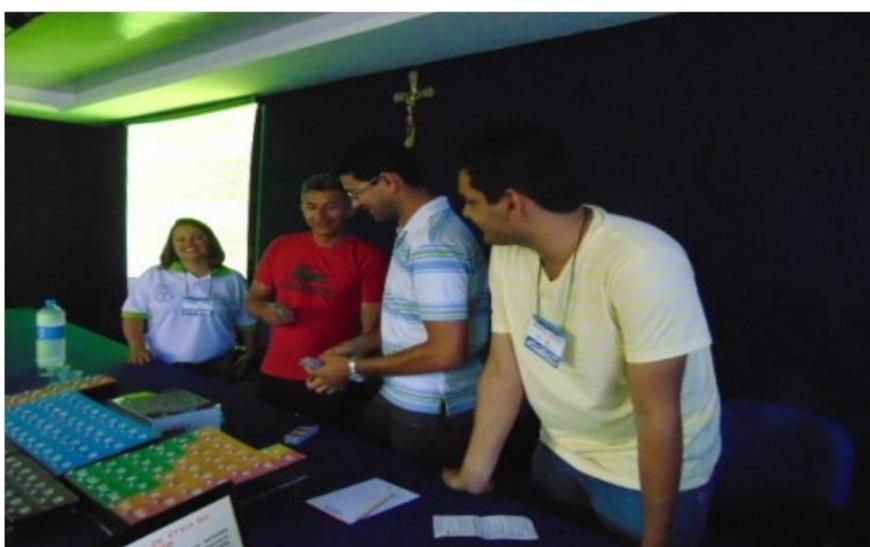


Figura 12: Alunos de licenciatura interagindo com a TPLI. **Fonte:** autor

5. CONCLUSÃO

Neste trabalho foi apresentada a elaboração e aplicação de uma atividade lúdica utilizando-se uma tabela periódica interativa (TPLI). A TPLI foi construída como um facilitador do aprendizado sobre elementos químicos e suas propriedades, em aulas de Química de nível médio, e para a disseminação de Ciência e Tecnologia através de sua apresentação em encontros locais e nacionais de ensino de Química.

A tabela periódica foi construída em acrílico e apresenta chaves que acionam LED's. Existem LED's e chaves correspondentes aos 118 elementos da tabela periódica conhecidos. Para utilização da tabela um jogo de cartas foi elaborado. As cartas apresentam propriedades elementares às quais o estudante (jogador) deve associar o elemento Químico correspondente. Com a atividade, a tabela periódica deixou de ser apenas um instrumento de consulta de números atômicos e passou a ser atividade de busca prazerosa de conhecimentos mais aprofundados sobre elementos químicos.

Alunos de uma instituição de ensino pública com formação profissional para o magistério de ensino fundamental utilizaram a tabela para o aprendizado de Química. A TPLI também foi apresentada em diversos encontros de natureza local e nacional com a intenção de disseminar ciência e tecnologia. Em todos os momentos em que foi utilizada, a TPLI e a metodologia de aplicação da mesma motivaram professores e estudantes de escolas públicas a interagirem de forma positiva no sentido de “acertar” os elementos químicos cujas características eram apontadas nos cartões, permitindo a troca de informações, a interação entre grupos, a reflexão sobre as propriedades dos elementos e a auto avaliação de suas respostas, indicando, assim, que a proposta apresentada é um interessante vetor para a aprendizagem em Química.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELTRAN, N. O. **Ideias em movimento**. Química nova na escola, nº 5, p. 15-17, maio 1997.
- BERNARDELLI, M. S., **Encantar para ensinar – um procedimento alternativo para o ensino da química**. In: Convenção Brasil Latino América, Congresso Brasileiro e encontro paranaense de psicoterapias corporais. Foz do Iguaçu. Anais 2004. Centro Reichiano.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC; SEMTEC, 1999.
_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias*. Brasília: MEC, 2002.
_____. *Guia de Livros Didáticos PNLD 2012*. Brasília: MEC; SEMTEC, 2011.
- CUNHA, M. B. **Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula**. Qnesc, Vol. 34, Nº 2, p. 92-98, maio de 2012.
- EICHLER, M. e PINO, J. C. D. **Carbópolis: um software para educação química**. Química nova na escola, Nº 11, p. 10-12, maio 2000.
- FRIEDMANN, A. **Brincar, crescer e aprender: o resgate do jogo infantil**. São Paulo: Moderna, 1996.
- FREITAS FILHO, J. R. **Mapas conceituais: estratégia pedagógica para construção de conceitos na disciplina química orgânica**. Ciências & Cognição,

Vol. 12: 86-95, 2007. <http://www.cienciasecognicao.org> Acessado em 17 de outubro de 2015.

- King, K. (2001). **Tecnologia, Ensino de Ciências e alfabetização**: Um século de inovações de crescimento em Educação Ciência e Ensino.

- KISHIMOTO, T.M. **O jogo e a educação infantil**. In: _____. (Org.). Jogo, brinquedo, brincadeira e educação. São Paulo: Cortez, 1996.

- LOPES, A. R. C. **Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização**. *Educação & Sociedade*, Campinas, 23, n. 80, 2002. p. 386-400.

- MACHADO, N. J. **Interdisciplinaridade e contextuação**. In: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): fundamentação teórico-metodológica*. Brasília: MEC; INEP, 2005. p. 41-53.

- NEGRINE, Airton. **O lúdico no contexto da vida humana: da primeira infância à terceira idade. Brinquedoteca: a criança, o adulto e o lúdico**. 1ª ed. Petrópolis-RS; Vozes, 2000.

- OLIVEIRA, A. S. e SOARES, M. H. F. B. **Júri químico e a discussão de conceitos químicos**. *Química nova na escola*, Nº 21, p. 18-23, maio 2005.

- PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

- SOARES, M. H. F. B. e CAVALHEIRO, E. T. G. **O ludo como um jogo para discutir conceitos em termoquímica**. Química nova na escola, N° 23, p. 27-31, maio 2006.
- SOARES, M. H. F. B.; OKUMURA, F. e CAVALHEIRO, E. T. G. **Proposta de um jogo para ensino do conceito de equilíbrio químico**. Química nova na escola, n° 18, p. 13-17, novembro 2003.
- SANTOS, W.L.P. e MORTIMER, E.F. **Concepções de professores sobre contextualização social do ensino de química e ciências**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 22, 1999. *Anais...* Poços de Caldas: Sociedade Brasileira de Química, 1999.