

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE QUÍMICA E BIOLOGIA  
CURSO DE BACHARELADO E LICENCIATURA EM QUÍMICA

GIOVANA CARABALLO MELATTI

**APLICAÇÃO DE ATIVIDADES LÚDICAS PARA O ENSINO DA  
TABELA PERIÓDICA NO ENSINO MÉDIO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA

2014

GIOVANA CARABALLO MELATTI

## **APLICAÇÃO DE ATIVIDADES LÚDICAS PARA O ENSINO DA TABELA PERIÓDICA NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, do Curso Superior de Bacharelado e Licenciatura em Química, do Departamento de Química e Biologia – DAQBI - da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel e Licenciado.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Maurici Luzia Charnevski Del Monego, Dra.

Co-orientadora: Prof<sup>a</sup>. Fabiana Roberta Gonçalves e Silva Hussein, Dra.

CURITIBA

2014

## TERMO DE APROVAÇÃO

**GIOVANA CARABALLO MELATTI**

### **APLICAÇÃO DE ATIVIDADES LÚDICAS PARA O ENSINO DA TABELA PERIÓDICA NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de BACHAREL EM QUÍMICA do Departamento Acadêmico de Química e Biologia (DAQBi) do Câmpus Curitiba da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR e **APROVADO** pela seguinte banca:

**Membro 1**–Profa. Dra. Fabiana Roberta Goncalves E Silva Hussein

Departamento Acadêmico de Química e Biologia (UTFPR)

**Membro 2** –Prof. Dr. Jose Carlos Colombo

Departamento Acadêmico de Química e Biologia (UTFPR)

**Orientadora** - Profa. Dra.Maurici Luzia Charnevski Del Monego

Departamento Acadêmico de Química e Biologia (UTFPR)

**Co-Orientadora** - Profa. Dra.Fabiana Roberta Goncalves E Silva Hussein

Departamento Acadêmico de Química e Biologia (UTFPR)

**Coordenadora de Curso** - Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>.Danielle Caroline Schnitzler (UTFPR)

Curitiba, 28 de julho de 2014.

*“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso”*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos professores Maurici Luzia Charnevski Del Monego, Fabiana Roberta Gonçalves e Silva Hussein, Emanuele Elisa Hernandez, Edna Regina Cardoso e José Carlos Colombo, por aceitarem fazer parte desse trabalho, por serem tão pacientes e competentes e por me auxiliarem durante o decorrer do trabalho. Todos contribuíram de maneira muito significativa para a minha formação como profissional e como pessoa, em vários momentos ao longo do curso.

Agradeço aos meus pais, irmão e namorado por me incentivarem a nunca desistir de meus sonhos, por compreenderem a minha ausência em vários momentos e por se dedicarem tanto ao longo desses anos.

Agradeço também aos meus demais professores, amigos e colegas por deixarem essa trajetória mais feliz e por me ajudarem a alcançar os meus objetivos, sempre me apoiando nos momentos mais difíceis. Agradeço especialmente aos amigos: Débora Biasi, Marcia Mara Wambier, Iuri Igarashi, Henrique Zavattieri Ruiz, Leandro Medeiros, Lucas Scremin, Stephanie Todesco, Luciana Westphal e Ludimila Holz pelos bons e maus momentos que me fizeram crescer como pessoa no decorrer do curso e desejo a todos muito sucesso ao longo de suas vidas.

Agradeço aos alunos que fizeram parte deste trabalho, por me fazer sentir útil à sociedade e por me motivarem, além de me aconselharem em vários momentos e serem tão receptivos, além de compreenderem o meu cansaço nos momentos finais deste trabalho.

*“Ninguém ignora tudo.  
Ninguém sabe tudo.  
Todos nós sabemos alguma coisa.  
Todos nós ignoramos alguma coisa.  
Por isso aprendemos sempre”*

Paulo Freire

## RESUMO

MELATTI, Giovana. Aplicação de atividades lúdicas para o ensino da Tabela Periódica no Ensino Médio, 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado e Licenciatura em Química). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

Durante uma conversa informal com professores de Química da rede pública de ensino de Curitiba, observações em sala de aula e pesquisas feitas na internet, que ocorreram em busca por novas ideias para a elaboração de um Trabalho de Conclusão de Curso que pudesse ser voltado para o ensino de Química, ficou perceptível a dificuldade dos alunos do ensino médio com relação ao conteúdo de Tabela Periódica. Essa dificuldade vem, muitas vezes, atrelada à falta de interesse e pode interferir não somente na prova escolar correspondente ao assunto, como também no ingresso ao ensino superior, nas avaliações em disciplinas correlatas e até mesmo na resolução de problemas do cotidiano. Como forma de tornar o ensino e aprendizagem de Tabela periódica mais interessante e eficaz, foram desenvolvidas as seguintes etapas constituintes do projeto: em um primeiro momento foi realizada uma análise de como o conteúdo relacionado à Tabela Periódica vem sendo apresentado nas questões das provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e nas provas da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Para isso foram avaliadas as provas dos anos de 2011, 2012 e 2013. Paralelamente a essa etapa, foram selecionadas duas turmas compostas por alunos do primeiro período dos cursos técnicos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (Campus Curitiba) e duas turmas formadas por alunos do Colégio Estadual Padre Silvestre Kandora, para a aplicação da metodologia de trabalho proposta. A realização do projeto, em cada turma, necessitou de 4 momentos. Um primeiro momento foi destinado a uma avaliação investigativa para analisar o grau de conhecimento dos alunos sobre o conteúdo e também ao preparo de todo o material didático necessário para as aulas a serem ministradas na etapa seguinte, em horários e datas previamente estabelecidos. Num segundo momento, foi realizada a apresentação do conteúdo às turmas. Num terceiro momento foram aplicados dois jogos didáticos distintos em apenas uma das duas turmas de cada escola selecionadas e, em uma última etapa, foi realizada uma avaliação final com cada uma das quatro turmas, composta por prova escrita e questionário, produzidos também durante o projeto, para posterior comparação entre os resultados. Um dos jogos aplicados chama-se RPG da Tabela Periódica e o outro chama-se Tabe e ambos foram desenvolvidos por alunos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Com base nos resultados obtidos pôde-se constatar que o uso de jogos didáticos para o ensino da Tabela Periódica é capaz de contribuir de forma significativa na aprendizagem desse conteúdo de forma prazerosa e eficiente, além de propiciar uma rica interação entre os participantes.

**Palavras-chave:** Ensino de Química. Tabela periódica. Jogos didáticos. Aprendizagem.

## ABSTRACT

MELATTI, Giovana. Use of recreational activities to teach about Periodic Table to high-school students, 2014. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

Talks with chemistry teachers from public schools in Curitiba, observations during classes and internet research were done in order to elaborate a paper on new ways to teach chemistry. It was obvious the students' difficulty with learning the Periodic Table. This difficulty can be mainly related to the lack of interest and can be a problem not only during the exams, but also in other courses, trying to get into college, and during everyday life. In order to make learning about the Periodic Table more interesting, the following steps were taken: first all the topics related to the subject that appear in the High-school National Exam (ENEM) and in the questions of Federal University of Paraná (UFPR) between the years 2011 and 2013 were reviewed. Concurrently, two classes of first year students from technical courses of the Technological Federal University of Paraná (UTFPR - campus Curitiba) were selected and two classes from the state school Padre Silvestre Kandora were chosen to be a part of new method developed by this paper. For this project, 4 phases were needed. First, an evaluation on the level of students' knowledge about the subject, then the classes were prepared accordingly to be taught in the next step in the pre-established dates and time. Second, the classes were taught. Third, two educational games were presented in one of the classes from each school and last a final evaluation exam and survey were done in all the classes so that the method can be assessed. The games' names were "RPS of Periodic Table" and "Table" and were done by UTFPR students. According to the results, using games to teach about the periodic table is effective and can enhance the understanding in a pleasant and efficient way.

**Keywords:** Teaching Chemistry. Periodic Table. Didactic games. Learning.

## LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1: Modelo de cartas utilizadas no jogo com suas respectivas indicações.....	17
Figura 2: Questão 19 da prova objetiva de química do processo seletivo da UFPR-2011/2012 .....	21
Figura 3: Questão 20 da prova objetiva de química do processo seletivo da UFPR-2011/2012 .....	22
Figura 4: Questão 66 da prova objetiva de química do processo seletivo da UFPR-2012/2013 .....	22
Figura 5: Questão 1 da prova de conhecimento específicos de química do processo seletivo da UFPR-2012/2013 .....	23
Figura 6: Resultado da avaliação investigativa da turma T11 .....	25
Figura 7: Resultado da avaliação investigativa da turma T51 .....	25
Figura 8: Resultado da avaliação investigativa da turma 1ºADM.....	25
Figura 9: Resultado da avaliação investigativa da turma 1ºC .....	26
Figura 10: Gráfico de comparação entre porcentagens de acertos na avaliação investigativa e na avaliação final nas 4 turmas selecionadas.....	27
Tabela 1: Porcentagem de acertos nas avaliações investigativas e finais em cada turma.....	26
Tabela 2: Horas dedicadas ao estudo da disciplina de Química por turma.....	28



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	8
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	9
2.1 Ensino de Química e Atividades Lúdicas.....	9
2.2 Tabela periódica.....	10
2.3 Avaliação Investigativa .....	12
2.4 Provas de Vestibular e ENEM .....	13
3. OBJETIVOS .....	15
3.1. Objetivos específicos.....	15
4. METODOLOGIA .....	16
5. REGRAS DOS JOGOS.....	19
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	21
6.1 Análise das provas de vestibular da Universidade Federal do Paraná (UFPR) e do Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM) dos anos de 2011, 2012 e 2013.....	21
6.2 Aplicação de atividades lúdicas para o ensino da Tabela Periódica no Ensino Médio.....	25
7. CONCLUSÃO .....	33
8. TRABALHOS FUTUROS .....	34
9. REFERÊNCIAS.....	35
ANEXO A .....	39
ANEXO B .....	41
ANEXO C .....	47
ANEXO D .....	49

## 1. INTRODUÇÃO

A Tabela Periódica dos elementos é um esquema que permite classificar e organizar os elementos químicos em função das suas propriedades e características e a sua origem é considerada uma das maiores evoluções relacionadas ao estudo da Química, uma vez que várias tentativas foram realizadas no sentido de se organizar os elementos químicos até que se chegasse na disposição atual. A tabela periódica funciona como o alfabeto da química, portanto, se o aluno não a conhece vai ter grandes dificuldades em seus estudos (Leach, 2009).

A Tabela Periódica é a base para a compreensão da Química e é fundamental para o desenvolvimento do raciocínio dos estudantes. Sua importância é tanta que, após a organização atual, muitas novas teorias puderam ser criadas e entendidas pelo homem e muitos novos conhecimentos puderam ser adquiridos, o que fez com que se pudessem obter grandes progressos científicos no mundo todo.

Para muitos alunos do Ensino Médio, o ensino da Tabela Periódica privilegia aspectos teóricos de forma tão complexa que se torna abstrato (Trassi e cols, 2001). Isso acaba gerando muitas dúvidas, por exemplo, com relação às propriedades periódicas e não periódicas, ou até mesmo sobre como essas propriedades se relacionam para a formação das substâncias e como os elementos foram dispostos na tabela, dentre outras. Em muitos casos, não se tem conhecimento de como utilizar a tabela e acaba optando-se por decorar as informações mais importantes.

A procura por estratégias para a motivação da aprendizagem, que sejam acessíveis, de baixo custo e modernas, é sempre um desafio para os professores (Rosa e Rossi, 2008). Segundo Soares (2004), os jogos didáticos correspondem a uma metodologia lúdica, na qual existem regras, e esta é inovadora e atraente para ensinar de forma prazerosa e interessante.

É dever do docente motivar os alunos e buscar por estratégias que sejam capazes de incentivar o desenvolvimento de saberes. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os benefícios obtidos pelo uso de jogos didáticos distintos para o ensino da Tabela Periódica em turmas do Ensino Médio de duas escolas diferentes para que, no futuro, se avaliem as possibilidades de fazer uso desses jogos e também se possam desenvolver novas atividades lúdicas voltadas para o ensino da Química.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Ensino de Química e Atividades Lúdicas

Atualmente tem-se um número significativo de alunos por classe no ensino médio e, ao mesmo tempo, há uma grande preocupação a respeito da qualidade do ensino ofertado a esses jovens em todo o país (Brasil, 2002). Segundo Dourado (2005), diante dos baixos níveis de aprendizagem demonstrados pelas avaliações da educação no Brasil, é urgente a necessidade de se melhorar a qualidade do ensino em nosso país. Para isso, fazem-se necessárias várias ações, dentre as quais, uma das principais é a melhoria da qualidade das aulas.

De acordo com Silva (2011), o ensino de química no Brasil ainda é predominantemente tradicional e, segundo Bordenave e Pereira (1999), esse método faz do professor um homem pacato, uma vez que a única exposição considerada válida por ele é a oral ou preleção e este não se incomoda e não perde seu tempo buscando novas alternativas para ensinar um assunto.

De acordo com o artigo publicado por Amorim:

*“Um dos motivos que faz com que a química ensinada no ensino médio seja pouco atraente é a metodologia adotada pelos professores de química, que tem como principal objetivo decorar fórmulas, regras de nomenclatura dos compostos e classificação dos compostos, fazendo com que a química seja vista como uma disciplina não atrativa pelos alunos” (Amorim, 2002, p.19)*

É papel fundamental do educador, segundo Bachelard (1996), romper com a acomodação dos alunos e incentivá-los à procura de um conhecimento científico mais aprofundando, criando seres mais pensantes e menos propensos a aceitarem tudo que lhes é dito.

Os jogos são indicados como um tipo de recurso que pode ser utilizado em momentos distintos, como na apresentação de um conteúdo, ilustração de aspectos relevantes ao conteúdo, como revisão ou síntese de conceitos importantes e avaliação de conteúdos já desenvolvidos (Cunha, 2004).

Uma das primeiras propostas de uso de jogos didáticos para o ensino da Química no Brasil foi divulgada em 1993, em um artigo publicado na revista Química

Nova, de autoria de Craveiro et al. O jogo se chama “Química: um palpite inteligente”, é composto de perguntas e respostas e conta com o auxílio de um tabuleiro específico (Cunha, 2012).

Em 1997, na revista Química Nova na Escola, foi divulgada uma nova atividade lúdica, de autoria de Beltran: um simulador para o comportamento de partículas, utilizando modelos para fusão, recristalização ou dissolução de substâncias, na qual as partículas são representadas por personagens e, no ano de 2000, na mesma revista, foi publicado outro artigo referente a outro simulador, de autoria de Eichler e Del Pino, o software “Carbópolis” que simula situações ambientais por meio de questões-problema (Cunha, 2012).

No ano de 2004, como consequência da tese de doutorado defendida com o título de “O lúdico em química: jogos e atividades lúdicas aplicados ao ensino de química”, o pesquisador Marlon Soares tornou-se grande referência para o estudo de jogos no ensino de química e, desde então, o número de trabalhos e atividades lúdicas tem aumentado a cada ano (Cunha, 2012).

De acordo com Melo (2005), quando bem exploradas, as atividades lúdicas oportunizam a interlocução de saberes, a socialização e o desenvolvimento pessoal, social e cognitivo, favorecendo a ampliação de habilidades que envolvem o indivíduo nos aspectos cognitivos, emocionais e relacionais, tornando-o mais competente na produção de respostas criativas e eficazes para solucionar os problemas.

## **2.2 Tabela periódica**

De acordo com Roque e Silva (2008), a aprendizagem da Química é caracterizada pelo entendimento de uma linguagem específica e apropriada para a descrição dos fenômenos materiais. Para que esse conhecimento possa ser adquirido, o conhecimento da Tabela Periódica é básico e fundamental.

A Tabela Periódica é o símbolo mais conhecido da linguagem química e é um valioso instrumento didático para o ensino dessa ciência (Tolentino et al., 1997; Trombley, 2000), embora muitos estudantes a enxerguem como um aglomerado de informações que precisam ser memorizadas (Narciso Jr et al., 2000).

Segundo Damasceno et. al:

*“As fórmulas e as equações químicas são mediadoras do conhecimento químico, e o sucesso do ensino e conseqüentemente de sua aprendizagem dependem da maneira como os professores trabalham e relacionam esta simbologia com outros aspectos do conhecimento químicos”*  
(Damasceno, 2008, p.01)

Para muitos alunos do Ensino Médio, o ensino da Tabela Periódica privilegia aspectos teóricos de forma tão complexa que se torna abstrato, e dentre as principais dificuldades encontradas estão: entendimento de propriedades periódicas e não periódicas, compreensão de como as propriedades se relacionam para a formação das substâncias e como os elementos foram dispostos na tabela, dentre outras. Em muitos casos, não se tem conhecimento de como utilizar a tabela periódica e acaba optando-se por decorar as informações mais importantes (Trassi e cols, 2001).

A Tabela Periódica foi feita aos poucos ao longo do tempo, da evolução do homem e da própria ciência. No século XVIII, os cientistas já contavam com um número significativo de substâncias conhecidas e muitas das propriedades dessas substâncias já haviam sido determinadas. A partir disso, sentiu-se então a necessidade de se organizar esses dados de uma maneira funcional (Silva, 1994). A princípio encontrou-se muita dificuldade, uma vez que não se tinha ainda a ideia da natureza descontínua da matéria, pois a Química permanecia exclusivamente macroscópica (Vila Nova, 2009).

Devido ao árduo trabalho de alguns cientistas, como Boyle (1661), Lavoisier (1769), Dalton (1803), Avogadro (1811), Döbereiner(1829), Cannizzaro (1860), Chancourtouis (1862), Newlands (1865), Mendeleev (1869) e Moseley (1912), dentre outros, a Tabela Periódica pode ser considerada uma das referências atuais mais importantes da química (Kuhn, 2007)

A Tabela Periódica possui atualmente 118 elementos químicos, entre os quais 92 são naturais e os restantes são sintéticos, e muitos estudos acerca da Tabela Periódica ainda continuam a ser realizados (Kulkarni, 2012).

Infelizmente, ainda há um número muito grande de professores de Química que não segue recomendações de alterações feitas há muito tempo pelo IUPAC, como apresentações dos semi-metais e famílias 1A, 2<sup>a</sup>, etc. Muitos ainda usam em sala de aula Tabelas Periódicas e termos técnicos desatualizados.

### 2.3 Avaliação Investigativa

A avaliação investigativa é utilizada para analisar o nível de compreensão dos alunos em relação a um determinado conteúdo e é especialmente indicado para quem já detêm algum conhecimento sobre o assunto a ser exigido no teste (Cambridge, 2014).

O artigo 22 da LDB (Lei de Diretrizes e Bases), nº 9394/96, afirma que “o propósito da Educação Básica no Brasil é de garantir ao educando uma formação comum, voltada ao exercício da cidadania, provendo meios para o educando desenvolver-se no trabalho e em estudos posteriores.” De acordo com Pilaré e Alves Filho (2009): “o programa escolar do 9º ano de Ciências é extenso e faz com que alguns dos conteúdos sejam trabalhados de forma superficial”. Portanto, uma boa abordagem do professor sobre o conteúdo e a relação deste com o que será ensinado no 1º Ano do Ensino Médio é fundamental para um bom desenvolvimento do aluno (Lellis, 2003).

Segundo Lima e Aguiar Júnior (2000), a maneira como os conteúdos são propostos nos livros de Ciências do 9º ano do Ensino Fundamental pode causar algumas dificuldades, devido ao elevado grau de complexidade das informações ou ao resumo excessivo e inadequado das mesmas, e essas dificuldades adquiridas podem acumular-se no Ensino Médio, devido à falta de saberes básicos para o estabelecimento de um raciocínio lógico acerca do conteúdo.

A investigação é capaz de conduzir situações e pode ser vista como uma ferramenta de construção do aprendizado e de desenvolvimento de indivíduos (Zuliani, 2006), ou seja, a ideia é fazer com que os alunos usem a avaliação investigativa para adquirir consciência de seu nível de conhecimento acerca de um determinado conteúdo e busquem, a partir dos resultados, aprimorá-lo. O professor tem como tarefa fazer uso da mesma avaliação para auxiliar o aluno a relembrar conteúdos vistos anteriormente e incentivar novas descobertas e, durante esses processos, a motivação dos alunos por parte do docente é fundamental. De acordo com Cañal (1997), o professor que deseja utilizar a avaliação investigativa deve saber refletir criticamente sobre os resultados obtidos nas mesmas e deve então fazer uso dessa reflexão para elaborar e melhorar as suas aulas, que devem ser baseadas em fundamentos científicos e adaptadas à realidade de cada turma.

## 2.4 Provas de Vestibular e ENEM

Desde 1911, no governo de Hermes da Fonseca, as universidades vêm realizando exames para a seleção de seus estudantes. Uma dessas formas de exame é o vestibular, que anteriormente limitava-se a verificar conhecimentos de disciplinas consideradas básicas para determinado curso superior (Ribeiro Netto, 1985).

A partir da década de 1970, o vestibular começou a ser cobrado de forma unificada, ou seja, todos os candidatos deveriam realizar a mesma prova independente do curso escolhido, fato este que persiste até os dias de hoje. Além dos vestibulares, existem outras maneiras de se ingressar nos cursos superiores, dentre as quais estão: Programa de Avaliação Seriado – PAS da Universidade de Brasília; Programa de Ingresso ao Ensino Superior da Universidade Federal de Santa Maria – PEIES; Sistema de Avaliação do Ensino Médio – SAEM de Santa Catarina e outras (Lima Freitas, 2006).

Desde 2009 a nota do Exame Nacional para Ensino Médio passou a ser considerada por algumas universidades como o principal meio de ingresso para os cursos superiores. Sua principal ideologia é favorecer a lógica e eliminar a excessiva memorização, que muitas vezes ocorre sem que haja significado e aprendizado, para que os alunos sejam seres mais pensantes (Souza Lima, 2011).

Para facilitar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos que farão exames de seleção para ingresso em universidades, evitando que o conteúdo seja decorado sem que seja compreendido, pode-se recorrer aos jogos didáticos, onde há regras pré-estabelecidas e o professor atua como mediador, como sugere este projeto. Para um bom andamento dessa atividade, o professor deve ser gerador de situações estimuladoras para aprendizagem e deve saber adaptá-las de acordo com a realidade de cada turma (Cunha, 2012).

Os processos seletivos realizados pela Universidade Federal do Paraná são realizados em duas fases: na primeira, os candidatos devem responder a 80 questões de conhecimentos gerais e devem alcançar uma nota de corte, que é específica para cada curso, para passar para a segunda fase do processo, na qual os candidatos que conseguiram alcançar a nota mínima mencionada fazem uma

prova de conhecimentos específicos, que também é adequada para cada curso (UFPR, 2014). As provas desenvolvidas pela Universidade Federal do Paraná em 2011 serviram para selecionar os alunos que ingressaram nos cursos de graduação no ano de 2012; as provas de 2012 para selecionar os ingressos de 2013 e as provas de 2013 para selecionar os de 2014, e assim sucessivamente (UFPR, 2014). Para cálculo da nota final, a partir da qual se define a classificação dos candidatos, considera-se a nota obtida nessas duas fases do vestibular da UFPR e a nota alcançada na prova do Enem, que representa 10% da pontuação final do candidato no vestibular tradicional (UFPR, 2014).

As provas do ENEM são elaboradas com base em quatro áreas do conhecimento: linguagens, códigos e suas tecnologias; ciências humanas e suas tecnologias; matemática e suas tecnologias; e ciências da natureza e suas tecnologias. Cada caderno é composto por duas áreas de conhecimento e cada área é composta por 45 questões. Os inscritos devem responder um caderno por dia e a prova é realizada em dois dias, portanto, totalizando 180 questões em dois dias de prova. A prova é realizada ao final de cada ano e seu resultado pode ser utilizado no ano seguinte



### **3. OBJETIVOS**

O presente trabalho teve como objetivo avaliar os benefícios obtidos pelo uso de jogos didáticos distintos para o ensino da Tabela Periódica em turmas do Ensino Médio de duas escolas com realidades diferentes, para que, no futuro, se avaliem as possibilidades de fazer uso desses jogos e também se possam desenvolver novas atividades lúdicas voltadas para o ensino da Química, com o intuito de incentivar e motivar os estudantes, bem como de melhorar a qualidade das aulas de química nesse processo de ensino e aprendizagem.

#### **3.1. Objetivos específicos**

- Análise de provas de vestibular da Universidade Federal do Paraná (UFPR) e do Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM) dos anos de 2011, 2012 e 2013 com o intuito de se avaliar de que forma foi cobrado o conteúdo de Tabela Periódica durante esse período nessas provas;

- Pesquisa, avaliação, seleção e aplicação de questões para as avaliações investigativas (anexo A).

- Pesquisa, avaliação, seleção e aplicação de duas atividades lúdicas para o ensino de Tabela Periódica em turmas de Ensino Médio de duas escolas diferentes;

- Desenvolvimento e aplicação de questionários e provas (anexos C e D) para comparar os resultados do ensino por meio das duas diferentes estratégias didáticas, explicadas a seguir, em diferentes turmas e escolas;

- Análise e discussão dos resultados obtidos;

- Publicação dos resultados obtidos.

#### 4. METODOLOGIA

A ideia para a elaboração deste trabalho surgiu durante uma conversa informal com professores de Química da rede pública de ensino de Curitiba que ocorreu após observações feitas em sala de aula e pesquisas feitas na internet em busca de novas estratégias para o ensino de conteúdos nos quais os alunos de Ensino Médio apresentam mais dificuldades.

Para a execução do trabalho optou-se pela análise de Bardin, que basicamente consiste na divisão de análise de conteúdo em quatro partes distintas: i) história e teoria (perspectiva histórica); ii) parte prática (análises de entrevistas, de comunicação de massa, de questões abertas e de testes); iii) métodos de análise (organização, codificação, categorização, inferência e informatização das análises) e iv) técnicas de análise (análise categorial, de avaliação, de enunciação, proposicional do discurso, de expressão e das relações) (Santos, 2012). A metodologia proposta permite a compreensão, a utilização e a aplicação de um determinado conteúdo de forma eficiente e confiável.

Durante o primeiro mês de execução deste projeto foram analisadas as provas de vestibular da Universidade Federal do Paraná (UFPR) e do Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM) dos anos de 2011, 2012 e 2013 para avaliar de que forma a tabela periódica foi abordada durante esse período nessas provas.

Para a aplicação das atividades lúdicas realizou-se uma seleção de 4 turmas de Primeiro Ano do Ensino Médio, das quais duas eram compostas por alunos de cursos técnicos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (Campus Curitiba) e duas formadas por alunos do Colégio Estadual Padre Silvestre Kandora. Em cada turma, em um primeiro momento, foi aplicada uma avaliação investigativa (anexo A) para analisar o nível de conhecimento dos alunos em relação ao conteúdo e, somente no encontro seguinte, foi apresentada uma aula sobre a Tabela Periódica, na qual foram abordados assuntos como: histórico, construção e organização da mesma, como e quando utilizá-la, quais são e como variam as principais propriedades dos elementos dispostos e como ela está relacionada com a distribuição eletrônica. Na seqüência, foram aplicados dois jogos didáticos por escola, sendo que, em cada uma, apenas uma das duas turmas fez uso de atividades lúdicas, enquanto a outra turma não, para posterior comparação.

Um dos jogos escolhidos chama-se Tabe e é de autoria de Clarianna Ferreira de Matos, Luciana Westphal e Ludmila Holz Amorim de Sena, alunas do curso de graduação em Química do Campus Curitiba da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e integrantes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid). O jogo foi feito com base nas cartas do jogo original conhecido como UNO, porém substituíram-se os números centrais pelos símbolos dos elementos químicos com seus nomes e respectivas distribuições eletrônicas. A indicação da família da qual o elemento pertence fica nos cantos superior esquerdo e inferior direito e a sinalização de mesmos períodos fica caracterizada pela cor, conforme mostra a Figura 1 a seguir.

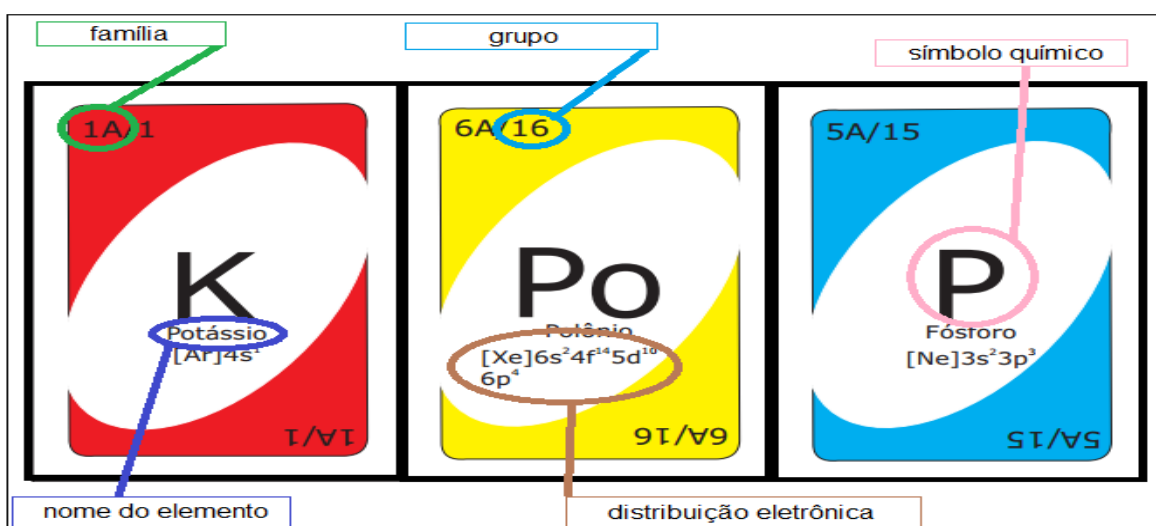


Figura 1: Modelo de cartas utilizadas no jogo com suas respectivas indicações.

As cartas foram produzidas com o auxílio do programa *Corel Draw*. Essas foram cedidas digitalmente pelas autoras (anexo B) e então foram impressas em papel *couchê*, devido à sua alta resistência e fácil manuseio, para a aplicação deste trabalho.

O outro jogo chama-se RPG da Tabela Periódica e foi desenvolvido por Andréia Christina Ignácio durante o seu mestrado no Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, também do Campus Curitiba da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Após a aplicação dos recursos lúdicos, foi aplicada a prova referente ao assunto em todas as turmas (anexo C) e um questionário (anexo D), os quais serviram como base para uma análise posterior detalhada. A prova não valeu nota e

a avaliação investigativa também não, porém foi esclarecida aos alunos a importância de realização das mesmas, antes do início da resolução. Essa prova era composta somente por questões objetivas e foi realizada uma comparação entre o número de acertos por turma, para avaliar se essa atividade lúdica influenciou no aprendizado referente ao assunto de Tabela Periódica, levando em consideração o conhecimento dos alunos referente ao conteúdo antes da aplicação das atividades. Antes da aplicação da avaliação investigativa foi informado aos alunos que algumas questões poderiam ser deixadas em branco, caso houvesse dúvidas com relação ao conteúdo exigido.

As avaliações investigativas (anexo A) consistem em algumas questões de vestibulares aplicados no Brasil, enquanto a prova final (anexo C) foi feita com alterações de dados das avaliações investigativas. O questionário foi desenvolvido com base nos resultados que se pretendiam analisar.

Para cada turma, a avaliação investigativa necessitou do tempo de uma aula. Para a aplicação dos jogos nas turmas escolhidas foram utilizadas duas aulas, sendo uma para cada jogo em cada turma. Em cada turma foi ministrada uma aula sobre a Tabela Periódica e para a prova final e questionário foi utilizada uma aula por turma.

## 5. REGRAS DOS JOGOS

Para que o jogo Tabe pudesse ser iniciado, foram formados grupos com 5 a 7 alunos e recomendou-se 6 cartas para cada jogador. Assim como no jogo original, é lançada uma carta por vez e a ordem dos jogadores é da esquerda para a direita, a menos que as cartas contendo 2 flechas invertidas sejam lançadas (nesse caso muda-se o sentido do jogo a cada vez que uma dessas é jogada). Tendo sido lançada uma carta, a próxima deve ser de mesmo período ou de mesma família da Tabela Periódica.

O jogo contém 5 cores diferentes: roxo, azul, vermelho, verde e amarelo, que representam os períodos 2, 3, 4, 5 e 6 da Tabela Periódica. Os períodos 1 e 7 são referentes às cartas especiais, que possuem duas cores e servem para a compra de cartas. Nesse caso a carta lançada na seqüência deve possuir uma das duas cores anteriores e o jogador que realizou a compra perde o seu direito de descarte, passando a sua vez para o próximo colega. Quando uma das cartas contendo o hexágono colorido é lançada, a pessoa que a jogou tem o direito de escolher uma das cores presentes no mesmo e o próximo jogador deve jogar uma carta da cor escolhida ou realizar compra de uma carta e, caso a compra tenha sido da cor desejada, a carta pode ser lançada.

O outro jogo didático aplicado chama-se RPG da Tabela Periódica e foi desenvolvido por Andréia Christina Ignácio durante o seu mestrado no Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, também do Campus Curitiba da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, sob a orientação da professora Fabiana Roberta Gonçalves e Silva Hussein. O RPG eletrônico foi dividido por fases de acordo com a família ou grupo de alguns elementos da tabela. Esse jogo exige, a cada desafio proposto, um conteúdo de química referente à tabela periódica. O jogo foi criado, segundo a autora, utilizando o programa gratuito RPG Maker e scripts de sua plataforma. O RPG da Tabela Periódica aborda assuntos como: nomes e símbolos dos elementos químicos, distribuição eletrônica e camada de valência, períodos e famílias da Tabela Periódica, características de alguns elementos e propriedades periódicas, dentre outros. O jogo tem como material de consulta o diagrama de Linus Pauling e se sugeriu que os alunos jogassem com a Tabela Periódica atualizada da Sociedade Brasileira de Química

em mãos (Ignácio, 2013). Neste jogo não há um final estabelecido. São disponibilizados uma série de elementos básicos que serão capazes de criar inúmeras possibilidades, de acordo com as decisões de cada jogador.

Cada jogador percorre os mapas e recolhe itens de acordo com sua vontade. Durante o trajeto são feitas várias perguntas relacionadas à Tabela Periódica e, de acordo com os acertos, são adquiridas novas habilidades e itens, como chaves, necessários para a sobrevivência e continuidade no jogo. Ao final do jogo os jogadores terão a oportunidade de percorrer 16 níveis.

De acordo com Robaina (2012) a obediência das regras em jogos é muito importante, uma vez que contribui para a formação de atitudes sociais de respeito mútuo, solidariedade, cooperação, senso de responsabilidade e iniciativa pessoal e grupal. Essas são algumas das características que se esperam de um cidadão.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1 Análise das provas de vestibular da Universidade Federal do Paraná (UFPR) e do Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM) dos anos de 2011, 2012 e 2013.

Nas provas de primeira fase, ou seja, de conhecimentos gerais, dos processos seletivos da Universidade Federal do Paraná (UFPR) dos anos de 2011, 2012 e 2013, que serviram para selecionar alunos ingressantes na instituição nos cursos de graduação dos anos de 2012, 2013 e 2014 respectivamente, havia 9 questões objetivas de química, enquanto nas avaliações de segunda fase, ou seja, de conhecimento específicos, havia 10 questões de química subjetivas. As provas de Química de segunda fase só foram resolvidas por candidatos que alcançaram a nota de corte na primeira fase e que optaram por cursar na graduação: engenharia química, licenciatura em química, bacharelado em química, farmácia, medicina, medicina veterinária ou odontologia (UFPR, 2014).

Na primeira fase do processo seletivo de 2011, das 9 questões objetivas de química, 2 estavam relacionadas à Tabela Periódica, o que correspondeu a um percentual de 22,22% em relação à todo o assunto de química cobrado nessa fase do processo. As questões estão representadas nas figuras 2 e 3.

19 - Na versão moderna da tabela periódica dos elementos, estes são organizados em grupos e períodos. A posição de cada elemento na tabela deve-se à sua estrutura eletrônica e, como resultado, as propriedades químicas ao longo de um grupo são bastante similares.

A seguir são fornecidas informações sobre as propriedades químicas, além da ocorrência natural, relacionadas a elementos representativos. Quanto a isso, numere a coluna da direita de acordo com sua correspondência com a da esquerda.

1. Encontrado na natureza em rochas e minerais argilosos. Possui quatro elétrons na camada de valência. O produto da reação da substância pura com oxigênio produz um sólido insolúvel, cuja temperatura de fusão é $\sim 1700\text{ }^{\circ}\text{C}$ .	<input type="checkbox"/> Boro.
2. Produzido industrialmente pelo resfriamento do ar. Sua substância pura é bastante inerte em função da tripla ligação que une os átomos.	<input type="checkbox"/> Silício.
3. Encontrado em minerais que ocorrem em áreas vulcânicas, sendo o mineral primário a ulexita. É largamente utilizado na fabricação de vidros.	<input type="checkbox"/> Flúor.
4. Não é encontrado na natureza na forma elementar, mas somente combinado com outros elementos. Ocorre na crosta terrestre na forma de rochas. Tanto sua substância pura quanto seu hidreto apresentam-se como moléculas binárias contendo uma única ligação simples. Em condição ambiente, ambos são gases corrosivos.	<input type="checkbox"/> Nitrogênio.
5. Ocorre na natureza principalmente na forma combinada em rochas, sendo a pirita uma das principais fontes comerciais. No entanto, o gás natural e o xisto também são fontes naturais desse elemento. Ocorre na natureza em pelo menos 5 estados de oxidação, que são: -2, -1, 0, +4 e +6.	<input type="checkbox"/> Enxofre.

Assinale a alternativa que apresenta a numeração correta na coluna da direita, de cima para baixo.

a) 4 - 2 - 1 - 3 - 5.  
 ► b) 3 - 1 - 4 - 2 - 5.  
 c) 2 - 5 - 3 - 4 - 1.  
 d) 1 - 5 - 3 - 2 - 4.  
 e) 5 - 4 - 2 - 1 - 3.

Figura 2: Questão 19 da prova objetiva de química do processo seletivo da UFPR- 2011/2012

**20 - A maioria dos elementos da tabela periódica apresenta-se como metais quando cristalizados na sua substância pura. Suas propriedades químicas são alvos tanto da pesquisa quanto da aplicação industrial. Por pertencerem a uma mesma classe, os metais possuem características similares. Sobre as características dos metais, considere as seguintes afirmativas:**

1. Metais apresentam alta condutividade térmica e elétrica.
2. Metais possuem altos valores de eletronegatividade.
3. Metais apresentam baixa energia de ionização.
4. Metais reagem espontaneamente com oxigênio.

**Assinale a alternativa correta.**

- a) Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
- b) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.
- ▶ d) Somente as afirmativas 1, 3 e 4 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

**Figura 3: Questão 20 da prova objetiva de química do processo seletivo da UFPR-2011/2012.**

Na primeira fase do processo seletivo de 2012 esse percentual foi reduzido à 11,11%, ou seja, havia 1 questão relacionada à tabela periódica, representada na figura 4.

**66 - A tabela periódica dos elementos está organizada em grupos e períodos. Cada grupo possui uma característica, que tem pequena variação nos períodos. Tendo posse da informação sobre o número de prótons e nêutrons de um átomo, é possível associá-lo a um grupo e um período e assim prever seu comportamento.**

**Um átomo de um elemento X possui 16 prótons e 16 nêutrons.**

**A partir dessa informação, considere as seguintes afirmativas:**

1. A substância pura de X é sólida à temperatura ambiente.
2. O íon mais estável de X possui carga 2-.
3. O hidreto desse composto possui massa molar igual a 34 g.mol<sup>-1</sup>.
4. O produto da reação de combustão de X é um óxido covalente.

**Assinale a alternativa correta.**

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- b) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 1, 3 e 4 são verdadeiras.
- ▶ e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

**Figura 4: Questão 66 da prova objetiva de química do processo seletivo da UFPR-2012/2013.**

Nas segundas fases dos processos seletivos dos anos de 2011 e 2012 não foi cobrado nem mencionado o conteúdo de tabela periódica, porém, em 2013 ocorreu o contrário: não foi observada qualquer cobrança ou menção ao conteúdo de Tabela Periódica na avaliação de conhecimentos gerais, ou seja, na avaliação de primeira fase, mas foi exigida uma questão na prova de segunda fase, representada a seguir na figura 5.



01 - Uma das mais importantes análises forenses é a identificação de resíduos de disparos de armas de fogo. As fontes mais comuns de resíduo de disparo são os iniciadores, os quais promovem a ignição em cartuchos e geralmente contêm sulfeto de antimônio.

Dado: O antimônio (Sb) pertence ao grupo XV, 5º período (Z = 51). Enxofre (S) pertence ao grupo XVI, 3º período (Z = 16)

a) Escreva a configuração eletrônica da camada de valência do átomo de antimônio.

b) O sulfeto de antimônio é um sólido. Qual a fórmula mínima do sulfeto de antimônio de mais baixo NOX?

Figura 5: Questão 1 da prova de conhecimento específicos de química do processo seletivo da UFPR-2012/2013.

Pôde-se perceber que os conhecimentos sobre a Tabela Periódica são fundamentais, uma vez que nos últimos três anos o conteúdo foi cobrado, direta ou indiretamente, ou mencionado pelo menos uma vez a cada processo seletivo realizado pela Universidade Federal do Paraná. Essa ideia é ainda reforçada quando se pensa na vasta gama de conteúdos que poderiam ter sido cobrados e quando se dá conta de que muitos desses assuntos exigem uma compreensão básica acerca da Tabela Periódica para que o raciocínio e a lógica possam ser desenvolvidos, tanto a favor da Química quanto em prol de outras áreas de ensino, o que indica que o aluno que não a conhece bem, provavelmente, passou por grandes dificuldades durante a resolução das provas.

Nas provas do ENEM, diferentemente do que se observou nas provas dos processos seletivos desenvolvidos pela UFPR, não se notou uma divisão tão metódica de questões de acordo com as disciplinas ensinadas nas escolas, ou seja, as questões eram interdisciplinares e o número de perguntas que envolvem a química variou de um ano para o outro. Segundo o professor Tadeu da Ponte (2013), ainda existem outras diferenças perceptíveis entre essas avaliações: "O ENEM apresenta a avaliação de uma habilidade dentro de um contexto proposto com uma situação-problema bastante clara", onde as palavras-chave são: habilidade, contexto e situação-problema, as quais não são muito comuns em provas de vestibular.

Na prova do ENEM do ano de 2011 foram encontradas 15 questões envolvendo química, correspondentes às perguntas 50, 52, 54, 58 59, 62, 66, 71, 72,

75, 80, 81, 83, 85 e 90 da prova azul. Esse valor representa 33,33% da quantidade de questões da área de conhecimento conhecida como “ciências da natureza e suas tecnologias”, da qual a Química faz parte, e 8,33% do total do número de perguntas da avaliação completa, considerando-se os dois dias de prova. Em 2012 esses percentuais foram reduzidos à 28,88% e 7,22%, respectivamente, e as questões foram as de números 49, 50, 53, 59, 64, 65, 69, 70, 77, 80, 82, 88 e 89 da prova branca. Em 2013 observou-se um aumento no número de questões envolvendo química: contabilizaram-se 16, correspondentes às de números 46, 47, 49, 51, 54, 58, 59, 64, 68, 69, 71, 74, 77, 81, 86 e 90 da prova azul, o que representou percentuais de 35,55% e 17,77%, respectivamente.

Nas provas de ENEM não se fez menção ao conteúdo de Tabela Periódica e o mesmo não foi cobrado diretamente, porém é importante ressaltar que a tabela era fornecida junto com as provas, portanto, a memorização da mesma sem que existisse a sua compreensão e, por conseqüência, desenvolvimento de raciocínio sobre a Química no cotidiano, seria inútil, ou seja, o candidato que apenas decorou a Tabela Periódica e não a entendeu ficou em desvantagem em relação ao candidato que a compreendeu. Vale ressaltar que a memorização dos conteúdos não é totalmente negativa, mas quando existe em conjunto com a assimilação e compreensão de outros assuntos pode ser de melhor qualidade e dar origem ao verdadeiro aprendizado. Segundo Guimarães (2004) o verdadeiro aprendizado traz consigo mudança de comportamento obtido através da experiência construída por fatores emocionais, neurológicos, relacionais e ambientais.

A partir da análise das provas de vestibular e do ENEM dos anos de 2011, 2012 e 2013 pode-se afirmar que o domínio do conhecimento da Tabela Periódica é fundamental para as pessoas que se utilizarão das notas obtidas nessas avaliações para ingressar nos cursos de ensino superior, ofertados pelas instituições de ensino do Brasil.

## 6.2 Aplicação de atividades lúdicas para o ensino da Tabela Periódica no Ensino Médio

Os resultados das avaliações investigativas (anexo A) das 4 turmas selecionadas estão representados nos gráficos a seguir (Figuras 6, 7, 8 e 9). As turmas T11 e T51 são compostas por alunos de Primeiro Ano do Ensino Médio da Universidade Tecnológica Federal do Paraná e as turmas 1ºADM e 1ºC são formadas por alunos do Colégio Estadual Padre Silvestre Kandora.

### Avaliação investigativa - T11



Figura 6: Resultado da avaliação investigativa da turma T11.

### Avaliação investigativa - T51

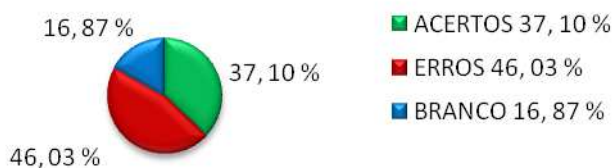


Figura 7: Resultado da avaliação investigativa da turma T51.

### Avaliação Investigativa - 1ºADM

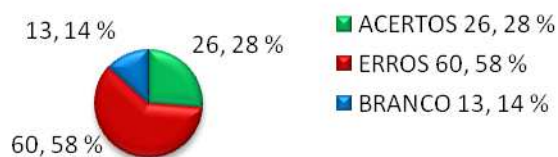


Figura 8: resultado da avaliação investigativa da turma 1ºADM

### Avaliação investigativa - 1<sup>o</sup>C



**Figura 9: Resultado da avaliação investigativa da turma 1<sup>o</sup>C.**

Pela análise dos gráficos pode-se perceber que o percentual de acerto das turmas T11 e T51 foram maiores do que as das turmas 1<sup>o</sup>C e 1<sup>o</sup> ADM. Isso pode estar associado ao fato de que os alunos da UTFPR passam por exame seletivo para ingressarem na instituição e, com o objetivo de serem aprovados, muitos fazem cursos preparatórios antes de iniciar o Ensino Médio, que servem para revisar o que foi visto no Ensino Fundamental e até mesmo aprender ou aprofundar alguns conteúdos que se fazem presentes no currículo do Ensino Médio, então, apesar de as duas escolas serem públicas, já se esperava um maior desempenho por parte das turmas T11 e T51. As questões que foram deixadas em branco, segundo os alunos, nunca foram estudadas ou foram estudadas, porém não foram lembradas de forma detalhada o suficiente para poderem responder a prova. Os alunos responderam apenas as questões que acreditavam que teriam capacidade de acertar por já terem tido aula sobre o assunto cobrado.

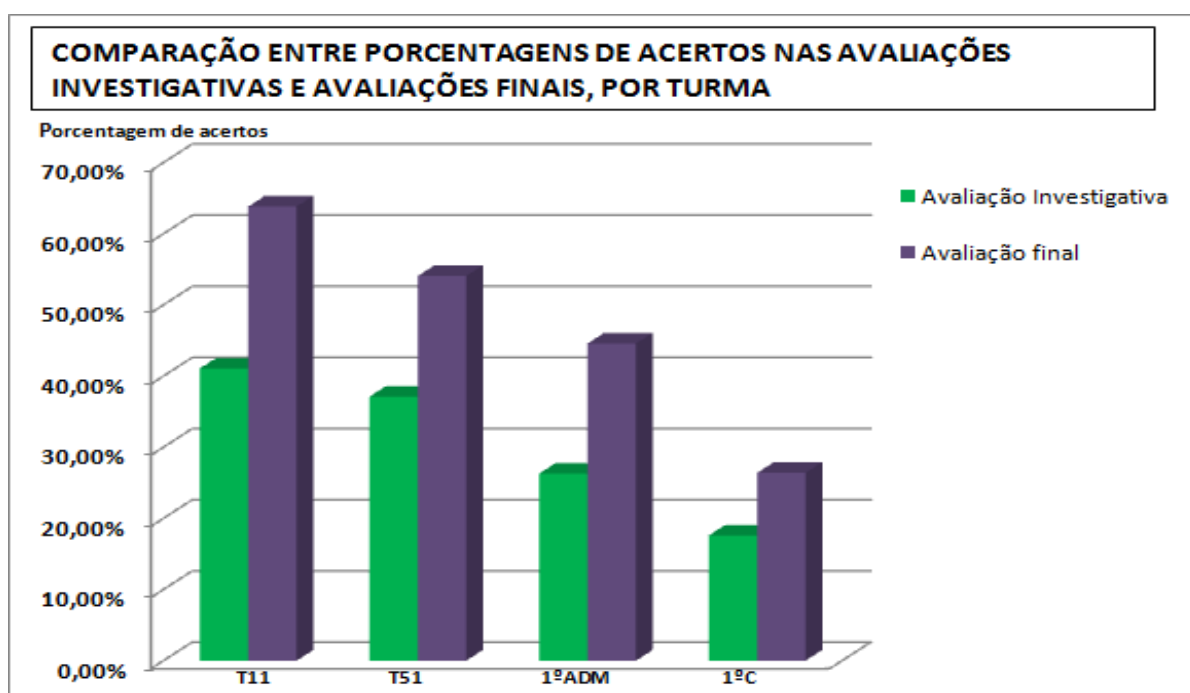
Na etapa de aulas ministradas, os alunos da UTFPR demonstraram maior interesse e mais respeito em comparação à outra escola, sendo que muitos fizeram perguntas mais avançadas com relação ao conteúdo abordado na aula, fato que não ocorreu no Colégio Estadual Padre Silvestre Kandora, onde as aulas tiveram que ser interrompidas algumas vezes devido às conversas paralelas entre alunos, principalmente na turma 1<sup>o</sup>C. As distrações por parte dos alunos também foram observadas na UTFPR, porém com uma frequência muito menor.

Durante a aplicação dos jogos, que foi feita somente nas turmas T11 e 1<sup>o</sup>ADM, e depois da aplicação, vários alunos se manifestaram acerca de como haviam gostado da aplicação deste trabalho. Muitos pediram para que novos jogos fossem desenvolvidos para o ensino de Química e disseram que, além de se divertirem, haviam fixado melhor o conteúdo. A animação dos alunos durante os jogos foi bastante evidente.

Com relação à comparação entre o desempenho de cada turma no início e no final do trabalho, foi construída a Tabela 1, que foi usada como base para a construção do gráfico (ver Figura 10), no qual as colunas em verde indicam a porcentagem de acertos nas avaliações investigativas e as colunas em roxo indicam as porcentagens de acertos nas avaliações finais

**Tabela 1: Porcentagem de acertos nas avaliações investigativas e finais em cada turma.**

	TURMA T11	TURMA T51	TURMA 1ºADM	TURMA 1ºC
<b>Avaliação Investigativa (% acertos)</b>	41,06%	37,10%	26,28%	17,59%
<b>Avaliação Final (% acertos)</b>	63,82%	54,07%	44,57%	26,40%



**Figura 10: Gráfico de comparação entre porcentagens de acertos na avaliação investigativa e na avaliação final nas 4 turmas selecionadas.**

Pode-se notar que houve um progresso em todas as turmas após as atividades, como era previsto, uma vez que muitos alunos alegaram, durante a avaliação investigativa, que não lembravam ou lembravam muito pouco da Tabela Periódica e assuntos ligados a ela e que, portanto, precisariam de aulas sobre o assunto para aprender ou relembrar o conteúdo.

As turmas T11 e T51 apresentaram maior percentual de acertos tanto antes quanto depois da aplicação do trabalho, porém isso não significa que, por terem tirado notas maiores, o percentual de melhoria após o uso das estratégias também foi maior nas duas turmas, ou seja, como se pode ver na Tabela 1, apesar do percentual final da turma T51 ser maior do que a da turma 1ºADM, o progresso foi maior na turma 1ºADM. Acredita-se que um maior tempo dedicado à turma 1ºADM, com o acrescento de uma outra estratégia didática seria capaz de reforçar o conteúdo e nivelar as 2 turmas.

As turmas T11 e 1ºADM, que foram as turmas na quais os jogos foram usados, se destacaram por suas melhorias em relação ao número de acertos de questões nas avaliações. A turma T11 foi que mais progrediu, com um aumento do número de acertos de 22,76% da avaliação investigativa para a avaliação final, seguida da turma 1ºADM com um aumento de 18,29%. Em terceiros e quartos lugares ficaram as turmas T51 e 1ºC, que tiveram um aumento de 16,97% e 8,81%, respectivamente. Essa análise prova que o uso de jogos para o ensino do conteúdo é capaz de influenciar nos resultados dos níveis de aprendizagem dos alunos de forma significativa.

Os percentuais que indicam o progresso de cada turma mostram que as melhorias entre as turmas que fizeram uso de jogos foram próximas, enquanto as das turmas que não fizeram, ficaram bastante distantes, com uma diferença de cerca de 10% entre a turma T11 e a turma 1ºC. Isso pode estar relacionado ao fato de os alunos da turma 1ºC estarem mais distraídos durante a aula enquanto os alunos da turma T11 se mostraram bem atentos. Segundo a professora titular da disciplina de Química no Colégio Estadual Padre Silvestre Kandora e outros professores da turma, os alunos da turma 1ºC, em geral, não demonstram interesse pelos estudos e muitos pretendem terminar o Ensino Médio para poderem trabalhar, sem previsão de seguir uma carreira profissional que exija muitos esforços nesse sentido, o que não é tão observado na turma 1ºADM, na qual muitos alunos relataram, em uma conversa informal, que pretendem continuar estudando e que, apesar das dificuldades, não se contentam em terminar apenas o ensino médio, mas pretendem cursar uma universidade ou faculdade para ter um bom futuro.

Com relação às perguntas feitas no questionário (anexo D), na turma T11, 82,92% dos alunos respondeu que gosta da disciplina de química, enquanto nas turmas T51, 1ºADM e 1ºC, para essa mesma pergunta, o percentual correspondeu a

71,43%, 65,22% e 52,38%, respectivamente. Acredita-se que a resposta possa estar associada ao nível de dificuldade na disciplina e dedicação, pois as turmas que apresentaram notas maiores desde o início da aplicação do trabalho foram as que mais continham alunos que responderam gostar da matéria.

O resultado acerca de quantas horas os alunos dedicam ao estudo da disciplina de Química por semana está mostrado na Tabela 2.

**Tabela 2: Horas dedicadas ao estudo da disciplina de Química por turma.**

	TURMA T11	TURMA T51	TURMA 1ºADM	TURMA 1ºC
<b>Não estudo</b>	2,44%	7,14%	39,13%	52,38%
<b>Estudo somente na semana anterior à prova</b>	31,70%	35,71%	26,09%	9,53%
<b>Estudo somente no dia anterior à prova ou no dia da prova</b>	26,83%	4,77%	21,74%	38,09%
<b>Estudo no máximo 2 horas por semana</b>	24,39%	40,48%	13,04%	0,00%
<b>Estudo entre 2 e 3 horas por semana</b>	9,76%	9,52%	0,00%	0,00%
<b>Estudo mais de 3 horas por semana</b>	4,88%	2,38%	0,00%	0,00%

Pela análise da Tabela 2, percebe-se que a turma em que os alunos mais dedicam tempo ao estudo da Química é a T11 e a em que menos se dedica tempo é a turma 1ºC. Isso reforça as evidências de que há muita falta de interesse dos alunos da turma 1ºC em relação aos estudos, conforme os professores do Colégio Padre Silvestre Kandora haviam afirmado. De forma geral, pode-se afirmar que os alunos da UTFPR dedicam mais horas ao estudo da matéria em relação à outra escola e isso pode fazer com que o desempenho seja maior, como foi mostrado no gráfico da Figura 10 e, conseqüentemente, os alunos passem a gostar mais da disciplina.

De acordo com os alunos, o motivo que mais faz com que eles tenham dificuldade de aprendizagem dos conceitos de Química, em todas as turmas, é o fato de “a matéria ser complicada”. Nesse caso, o uso de novas estratégias deve ser feito sempre que possível. Pelas respostas dos alunos, uma das coisas que mais chama a atenção nas aulas de Química é a realização de experimentos e atividades

diferenciadas. Portanto, com o uso de jogos didáticos acredita-se que o aprendizado da Química possa se tornar um pouco mais “descomplicado ou fácil”.

Do total de alunos que fizeram uso dos jogos, 84,38% relataram que antes da aplicação do trabalho nunca haviam aprendido nada por meio de jogos e do total de alunos que não fez uso, 76,19% relataram que nunca aprenderam nada por meio dos jogos. Esse percentual é relativamente alto, o que indica que ainda há muito a se desenvolver em relação ao uso de jogos didáticos nas escolas. É possível que, por meio dos jogos, a Química possa se tornar mais atrativa e fácil para os alunos de Ensino Médio.

Na turma T11, todos os alunos relataram possuir computador em casa, enquanto nas turmas T51, 1<sup>o</sup>ADM e 1<sup>o</sup>C, o percentual de alunos que não têm computador em casa equivale a 2,38%; 4, 35% e 9, 52%, respectivamente, porém, apesar de não possuir o equipamento em casa, os alunos que marcaram essa opção afirmaram que gostam de jogos de computador e jogos com cartas.

Das turmas que fizeram uso dos jogos, todos os alunos relataram achar o jogo interessante ou motivador e nenhum aluno achou o método desestimulante ou relatou não ter gostado dos jogos, porém, no espaço destinado à opiniões complementares ao questionário, vários alunos relataram achar o jogo de computador mais interessante e útil que o jogo com cartas. Abaixo encontram-se opiniões dos alunos da turma T11 escritas nesse espaço:

*“O jogo de RPG me ajudou a entender melhor as famílias. O jogo com cartas já não ajudou tanto por não precisar saber bem o que a carta significava, era só jogar algo correspondente.”*

*“Eu gostei do uso de jogos. Em meu ver, o jogo de computador foi mais educativo do que o jogo de cartas.”*

*“O jogo com cartas não foi tão eficiente. Muitos não prestaram atenção nas partes importantes das cartas, apenas nas cores e números dos cantos.”*

*“Nem todos os jogos ajudaram. O RPG ajudou mais!”  
“O jogo de computador foi melhor!”*

*“O jogo com cartas foi indiferente em relação à absorção do conteúdo.  
O outro foi melhor!”*

*“Os jogos foram legais, mas o RPG foi muito melhor, pois tinham perguntas para abrir os baús o que era mais legal.”*



*“O jogo para computador foi um pouco mais interessante, mas os 2 me ajudaram.”*

*“Os jogos foram bem legais, mas eu não acho que o UNO ajudou na fixação do conteúdo. O de computador ajudou e as aulas foram bem divertidas!”*

*“Eu achei os jogos muito legais!”*

*“Os jogos foram excelentes!”*

*“Os jogos foram legais e ao mesmo tempo didáticos.”*

*“Eu achei os jogos bem educativos, pois ajudam a memorizar.”*

*“Os jogos foram uma ideia criativa, deixou o modo de entender mais fácil. O modo interativo da matéria é sempre mais legal.”*

*“Acho válido o fato de a professora escrever a matéria do quadro, mas não gosto do jeito como é feito, onde esse é o principal meio por onde ela passa a matéria. Jogo: achei interessante, uma boa alternativa.”*

*“O uso de jogos no ensino é uma idéia inovadora. Acredito que em pouco tempo as aulas serão ensinadas dessa forma.”*

*“Jogos estimulam bastante, pois acabam com a monotomia de sempre.”*

*“A disciplina poderia ser ensinada por este meio (jogos), pois é mais didático estimulante do que apenas decorar as questões.”*

*“O jogo de RPG é muito bom, mas poderia focar um pouco mais nos períodos. No jogo com cartas os focos são iguais.”*

*“Os jogos didáticos podem auxiliar no ensino pelo fato de chamar mais a atenção do aluno do que as aulas convencionais, mas é preciso o ensino de ambos os jeitos para alcançar o conhecimento completo.”*

Opiniões dos alunos da turma 1ºADM encontram-se a seguir:

*“Com o auxílio dos jogos a matéria se torna mais interessante facilitando o aprendizado.”*

*“A sala é muito bagunçeira, o que dificulta a aprendizagem, mas acho que todos gostaram dos jogos.”*

*“A aula ficou interessante e divertida por causa dos jogos.”*

*“Tem muita conversa em sala de aula e uma quantidade muito grande de alunos, que dificulta o aprendizado, mas durante os jogos todos colaboraram, porque foi diferente e legal”*

*“Gosto muito de jogar, por isso tudo o que for ensinado e explicado com jogos para mim será interessante e motivador”*

*“São jogos legais de jogar”*

Com base nos depoimentos pode-se concluir que os objetivos foram atingidos e que quase todos os alunos gostaram do uso dos jogos, tanto que a maior parte dos alunos das turmas T11 e 1ºADM acredita que, devido ao uso dos jogos, a fixação do conteúdo se tornou mais fácil e gostaria que outros assuntos relacionados à Química fossem ensinados por meio de jogos. Durante as aplicações das atividades, observou-se uma interação rica entre os alunos e notou-se que as metodologias escolhidas auxiliaram na aprendizagem desse conteúdo tão importante de forma prazerosa e eficiente.

Observa-se que nos depoimentos, muitos alunos usam os termos “jogos educativos” e “jogos didáticos” como sinônimos, porém, vale ressaltar que os jogos utilizados são didáticos e utilizados como meio educativo.

As diferenças entre o jogo educativo e o jogo didático, trazidas por Kishimoto (1998), são que o jogo educativo, ao contrário do didático, é mais dinâmico, aberto a exploração e é “utilizado como material ou situação que exige ações orientadas com vistas à aquisição ou treino de conteúdos específicos ou de habilidades intelectuais”.

.

## 7. CONCLUSÃO

O conteúdo de Tabela Periódica é bastante exigido em provas de vestibular e ENEM, tanto diretamente quanto indiretamente. O assunto é fundamental para o desenvolvimento do raciocínio do aluno no que diz respeito à Química, portanto o aluno que não compreende a Tabela Periódica, provavelmente terá grandes dificuldades em seus estudos de Química e conteúdos correlatos.

Os jogos foram capazes de influenciar de forma bastante significativa no aprendizado dos alunos das turmas selecionadas. De forma geral, o jogo RPG da Tabela Periódica se mostrou mais atrativo aos alunos em comparação ao Tabe, mas ambos os jogos foram elogiados pelos alunos.

Acredita-se que um maior tempo dedicado aos alunos do Colégio Estadual Padre Silvestre Kandora com o uso de outras estratégias didáticas seriam capazes de tornar o nível de conhecimentos dos alunos sobre a Tabela Periódica um pouco mais próximo do nível das turmas da UTFPR. O nível também poderia ser menos desigual se os alunos do Colégio Estadual Padre Silvestre Kandora se interessassem e dedicassem mais tempo aos estudos.

## 8. TRABALHOS FUTUROS

Durante a carreira profissional de docente de Química pretende-se desenvolver e aplicar novas atividades lúdicas para o Ensino de Química, com o objetivo de tornar o ensino e o aprendizado mais atraente, eficaz e prazeroso.

Espera-se poder criar e aperfeiçoar novas ideias de acordo com as características e realidade de cada turma, pois uma mesma atividade pode gerar resultados distintos, dependendo de como, quando e onde é aplicada, portanto o cuidado na escolha das atividades, por parte do docente é fundamental.

Os trabalhos desenvolvidos serão sempre em prol da interlocução de saberes, da socialização e do desenvolvimento pessoal, social e cognitivo dos alunos. Espera-se favorecer a ampliação de habilidades que os envolvem nos aspectos cognitivos, emocionais e relacionais, tornando-os mais competentes na produção de respostas criativas e eficazes para solucionar os problemas.

## 9. REFERÊNCIAS

AMORIM, M. C. V., MARIA, L. C. S.; MARQUES, M. R. P. A.; MENDONÇA, Z. A. S.; SALGADO, P. C. B. G; Balthazar, R. G. *Petróleo: Um tema para o ensino de química*. Química Nova na Escola, 15:1, 19 - 23, 2002.

ANDRADE, J. J. *Na linguagem química a produção de conhecimentos é a constituição de subjetividades no espaço escolar*. Dissertação (Mestrado). Ijuí, 2003.

BACHELARD, G. *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Trad. Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto. 1996.

BELTRAN, N.O. Ideias em movimento. Revista Química Nova na Escola. n. 5, maio 1997.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros curriculares nacionais*. Brasília, DF, 2002.

BORDENAVE, J.D. e PEREIRA, A.M. *Estratégias de ensino-aprendizagem*. 20. ed. Petrópolis: Vozes, 1999

CAÑAL, P ET AL. *Investigar em La escuela: elementos para una enseñanza alternativa*. Sevilla. Díada Editorial S.L., 1997

CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS. *Importância dos testes de nivelamento*. Disponível em < [www.institutodeidiomas.com.br/teste-de-nivelamento](http://www.institutodeidiomas.com.br/teste-de-nivelamento)>. Acesso em 04 abr. 2014

CRAVEIRO, A.A.; CRAVEIRO, A.C.; BEZERRA, F.G.S e CORDEIRO, F. *Química: um palpite inteligente*. Revista Química Nova. 16:3, 1993, p. 234-236.

CUNHA, M. B. *Jogos de Química: Desenvolvendo habilidades e socializando o grupo*. Eneq 028- 2004

CUNHA, M. B. *Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula*. Química Nova na Escola. Vol. 34, Nº 2, p. 92-98. 2012

DAMASCENO, H.C.; BRITO, M.S.; WARTHA, E.J. *As representações mentais e a simbologia química*. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química – XIV ENEQ, 2008. 12p.

DOURADO, L. F. *Fracasso escolar no Brasil: Políticas, programas e estratégias de prevenção ao fracasso escolar*. Ministério da educação - Secretaria de Educação Infantil e Fundamental. 2005

IGNÁCIO, ANDRÉIA CHRISTINA. *O RPG eletrônico no ensino de química: uma atividade lúdica aplicada ao conhecimento de tabela periódica*. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (dissertação de mestrado, 2013)

HOFFMANN, Jussara. *Avaliação mediadora: uma prática em construção – da pré-escola à universidade*. Porto Alegre: Educação e Realidade, 1993.

KUHN, Thomas Samuel. *A Estrutura das Revoluções Científicas*. Tradução Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. São Paulo: Perspectiva, 2007.

KULKARNI, Mayuri. *Synthetic Elements (em inglês)*. Disponível em: <<http://www.buzzle.com/articles/synthetic-elements.html>>. Acesso em: 14 dez. 2013.

LEACH, Mark R. *The Chemogenesis Web Book*. 2009. Disponível em: <[http://www.metasynthesis.com/webbook/01\\_intro/intro.html](http://www.metasynthesis.com/webbook/01_intro/intro.html)>. Acesso em: 11 Nov. 2013.

LELLIS, L.O. *Um estudo das mudanças relatadas por professores de Ciências a partir de uma ação de formação continuada*. 2003. 134 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências)- Instituto de Física, Instituto de Química, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

LIMA FREITAS, P. M. de. *Professores de Cursos Pré-Vestibulares e a Escolha Profissional de seus Alunos: Um Estudo na Cidade de Maringá-PR*. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Filosofia e Ciências Humanas. 2006.

LIMA, M.E.C.C. e AGUIAR JÚNIOR, O. *Professores/as de Ciências, a Física e a Química no Ensino Fundamental*. Revista Presença Pedagógica. jan-fev. 2000. Disponível em: <[www.editoradimensão.com.br/revistas/revista31\\_trecho.htm](http://www.editoradimensão.com.br/revistas/revista31_trecho.htm)>. Acesso em 04 abr. 2014

MELO, C. M.R. *As atividades lúdicas são fundamentais para subsidiar ao processo de construção do conhecimento*. Informação Filosófica. V.2 nº1 2005 p.128- 137.

NARCISO JR, Jorge; JORDÃO, Marcelo. *Tabela Periódica: não decore isso*. São Paulo: Do Brasil, 2000.

RIBEIRO NETTO, Adolpho. *O vestibular ao longo do tempo: implicações e implicâncias*. In: SEMINÁRIO SOBRE VESTIBULAR HOJE, 1985, Brasília. Trabalhos apresentados... Brasília, DF, 1985.

ROQUE, N.F.; SILVA, J.L.P.B. *A Linguagem Química e o Ensino da Química Orgânica*. Química Nova, Vol. 31, N°4, 2008, p. 921-923

ROSA, M.I.P. e ROSSI, A.V. *Educação Química no Brasil: memórias, políticas e tendências*. Campinas: Átomo, 2008.

SILVA, A. *Proposta para Tornar o Ensino de Química mais Atraente*. Ceará: Revista de Química Industrial, 2011

SILVA, S. *Dos pesos atômicos à descoberta da lei periódica*. 1994. Monografia (especialização em licenciatura em química)- Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

SOARES, M.H.F.B. *O lúdico em Química: jogos e atividades aplicados ao ensino de Química*. Universidade Federal de São Carlos (tese de doutorado, 2004).

SOUZA LIMA, M. C. de. *Resultados de Ingressantes no Ensino Superior via ENEM: Um Ensaio De Avaliação*. Dissertação (Mestrado). Fundação Cesgranrio, Rio de Janeiro, 2011.

TOLENTINO, Mario; ROCHA-FILHO, Romeu C; CHAGAS, Aécio Pereira. *Alguns Aspectos Históricos da Classificação Periódica dos Elementos Químicos*. São Paulo: Química Nova. 1997. v. 20. n 1. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v20n1/4922.pdf>> Acesso em: 12 Dez. 2013.

TROMBLEY, Linda. *Mastering The Periodic Table*. Maine: Walch, 2000 TRASSI, R.C.M.; CASTELLANI, A.M.; GONÇALVES, J.E. e TOLEDO, E.A. *Tabela periódica interactiva: um estímulo à compreensão*. Acta Scientiarum, v. 23, n. 6, p. 1335-1339, 2001.

VILA NOVA, Ana Cristina Frutuoso. *Marcos histórico da construção da tabela periódica e seu aprimorament*. IX Jornada de ensino, pesquisa e extensão. Recife, 2009

ZULIANI, SILVIA REGINA. *Prática de Ensino de Química e metodologia investigativa: uma leitura fenomenológica a partir da semiótica social*. Universidade Federal de São Carlos (tese de doutorado, 2006).

## ANEXOS



## ANEXO A

**Avaliação investigativa: Tabela Periódica**

<p><b>1) Considere os seguintes conjuntos de elementos químicos:</b></p> <p>I – Li, S, F, Xe            II – H, O, F, Fe            III – Mg, F, Br, Ar            IV – Be, O, Cl, He            V – Ca, S, N, He</p> <p><b>O conjunto que apresenta: metal alcalino-terroso, calcogênio, halogênio e gás nobre, respectivamente é:</b></p> <p>a) I            b) II            c) III            d) IV            e) V</p>	<p><b>4) O espetáculo de cores que é visualizado quando fogos de artifício são detonados deve-se a presença de elementos químicos adicionados a pólvora. Por exemplo, a cor vermelha é devido ao estrôncio e ao cálcio; a verde ao bário; amarela, ao sódio; a azul, ao cobre; e a violeta, ao potássio.</b></p> <p><b>Sobre os elementos químicos mencionados no texto, é correto afirmar:</b></p> <p>(a) O sódio e o cálcio são metais alcalinos-terrosos.            (b) O estrôncio e o bário são metais alcalinos.            (c) O potássio e o bário são metais alcalino-terrosos.            (d) O cálcio é metal alcalino, e o cobre é metal de transição.            (e) O cobre é metal de transição, e o potássio é metal alcalino.</p>																		
<p><b>2) Um átomo “T” apresenta menos 1 próton que um átomo Q. Com base nessa informação, assinale a <u>falsa</u>.</b></p> <table border="1" data-bbox="240 1205 743 1451"> <thead> <tr> <th></th> <th>T</th> <th>Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Halogênio</td> <td>Gás nobre</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Oxigênio</td> <td>Flúor</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Alcalino</td> <td>Alcalino-terroso</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Gás Nobre</td> <td>Alcalino-terroso</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>Boro</td> <td>Carbono</td> </tr> </tbody> </table>		T	Q	A	Halogênio	Gás nobre	B	Oxigênio	Flúor	C	Alcalino	Alcalino-terroso	D	Gás Nobre	Alcalino-terroso	E	Boro	Carbono	<p><b>5) Um átomo apresenta 2 elétrons na primeira camada, 8 elétrons na segunda, 18 elétrons na terceira camada e 6 na quarta camada. A família e o período em que se encontra esse elemento são, respectivamente:</b></p> <p>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</p>
	T	Q																	
A	Halogênio	Gás nobre																	
B	Oxigênio	Flúor																	
C	Alcalino	Alcalino-terroso																	
D	Gás Nobre	Alcalino-terroso																	
E	Boro	Carbono																	
<p><b>3) Qual elemento químico dos listados abaixo possui propriedades semelhantes às do Cálcio (Ca):</b></p> <p>a) Nitrogênio (N)            b) Hidrogênio (H)            c) Berílio (Be)            d) Enxofre (S)            e) Carbono (C)</p>	<p><b>6) Assinale a alternativa em que o elemento químico cuja configuração eletrônica, na ordem crescente de energia, finda em <math>4s^2 3d^2</math>.</b></p> <p>a) grupo 3 e 2º período.            b) grupo 14 e 2º período.            c) grupo 14 e 5º período.            d) grupo 4 e 4º período.            e) grupo 15 e 3º período.</p>																		

<p><b>7) Com relação à classificação periódica moderna dos elementos, assinale a afirmação verdadeira:</b></p> <p>a) Na Tabela Periódica, os elementos químicos estão colocados em ordem decrescente de massas atômicas;</p> <p>b) Em uma família, os elementos apresentam propriedades químicas bem distintas;</p> <p>c) Em uma família, os elementos apresentam geralmente o mesmo número de elétrons na última camada;</p> <p>d) Em um período, os elementos apresentam propriedades químicas semelhantes;</p> <p>e) Todos os elementos representativos pertencem aos grupos B da tabela periódica.</p>	<p><b>9) Um íon de carga (-1) tem configuração <math>1s^2 2s^2 2p^5</math>. O átomo neutro correspondente a este íon pertence a um elemento:</b></p> <p>a) Alcalino, do 4° período.</p> <p>b) Calcogênio, do 2° período.</p> <p>c) Gás nobre, do 2° período.</p> <p>d) Alcalino-terroso, do 3° período.</p> <p>e) De transição, do 5° período.</p>
<p><b>8) Elementos químicos pertencentes ao grupo dos calcogênios possuem, na camada de valência, a configuração eletrônica:</b></p> <p>a) <math>ns^2, np^3</math>.</p> <p>b) <math>ns^2, np^4</math>.</p> <p>c) <math>ns^2, np^5</math>.</p> <p>d) <math>ns^2, np^6</math>.</p>	<p><b>10) O alumínio que tem número atômico igual a 13, assinale a <u>falsa</u>:</b></p> <p>a) pertence ao grupo 13 da tabela periódica.</p> <p>b) forma cátion trivalente.</p> <p>c) tem símbolo Al.</p> <p>d) pertence à família dos metais alcalino-terrosos.</p>

**11) A tabela a seguir será útil para responder as questões 11 e 12. Observe a colocação dos elementos na tabela periódica proposta, representados por símbolos que não correspondem aos verdadeiros e responda as duas questões que seguem.**

	Z	Q									R							Y
		T										V			U			
							X						P					

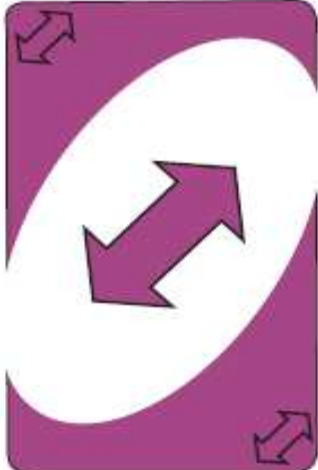
**Os elementos Z e U são, respectivamente, pertencentes às famílias dos:**


- (A) alcalinos e alcalinos terrosos.
- (B) halogênios e calcogênios.
- (C) alcalinos e halogênios.
- (D) calcogênios e halogênios.
- (E) alcalinos terrosos e boro.

**12) Com base na tabela apresentada, pertencem a mesma família:**

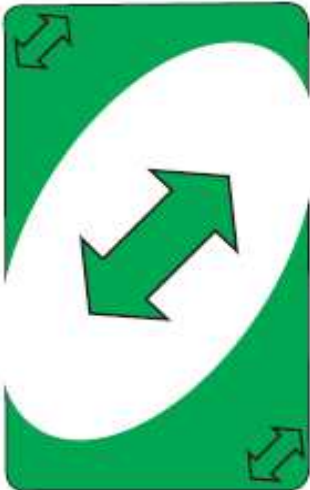
- a) R, V e P
- b) Q e T
- c) X e P
- d) P, U e Y
- e) R e U

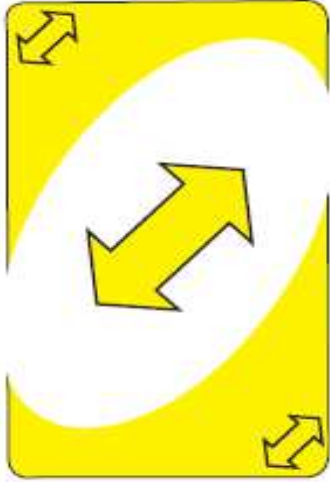
## ANEXO B




<p>1A/1</p> <p><b>Li</b></p> <p>Lítio [He]2s<sup>1</sup></p> <p>1A/1</p>	<p>2A/2</p> <p><b>Be</b></p> <p>Berílio [He]2s<sup>2</sup></p> <p>2A/2</p>	<p>3A/13</p> <p><b>B</b></p> <p>Boro [He]2s<sup>2</sup>2p<sup>1</sup></p> <p>3A/13</p>
<p>4A/14</p> <p><b>C</b></p> <p>Carbono [He]2s<sup>2</sup>2p<sup>2</sup></p> <p>4A/14</p>	<p>5A/15</p> <p><b>N</b></p> <p>Nitrogênio [He]2s<sup>2</sup>2p<sup>3</sup></p> <p>5A/15</p>	<p>6A/16</p> <p><b>O</b></p> <p>Oxigênio [He]2s<sup>2</sup>2p<sup>4</sup></p> <p>6A/16</p>
<p>7A/17</p> <p><b>F</b></p> <p>Flúor [He]2s<sup>2</sup>2p<sup>5</sup></p> <p>7A/17</p>	<p>8A/18</p> <p><b>Ne</b></p> <p>Neônio [He]2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup></p> <p>8A/18</p>	

<p>1A/1</p> <p><b>Na</b></p> <p>Sódio [Ne]3s<sup>1</sup></p> <p>1A/1</p>	<p>2A/2</p> <p><b>Mg</b></p> <p>Magnésio [Ne]3s<sup>2</sup></p> <p>2A/2</p>	<p>3A/13</p> <p><b>Al</b></p> <p>Alumínio [Ne]3s<sup>2</sup>3p<sup>1</sup></p> <p>3A/13</p>
<p>4A/14</p> <p><b>Si</b></p> <p>Silício [Ne]3s<sup>2</sup>3p<sup>2</sup></p> <p>4A/14</p>	<p>5A/15</p> <p><b>P</b></p> <p>Fósforo [Ne]3s<sup>2</sup>3p<sup>3</sup></p> <p>5A/15</p>	<p>6A/16</p> <p><b>S</b></p> <p>Enxofre [Ne]3s<sup>2</sup>3p<sup>4</sup></p> <p>6A/16</p>
<p>7A/17</p> <p><b>Cl</b></p> <p>Cloro [Ne]3s<sup>2</sup>3p<sup>5</sup></p> <p>7A/17</p>	<p>8A/18</p> <p><b>Ar</b></p> <p>Argônio [Ne]3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup></p> <p>8A/18</p>	

<p>1A/1</p> <p><b>K</b></p> <p>Potássio [Ar]4s<sup>1</sup></p> <p>1A/1</p>	<p>2A/2</p> <p><b>Ca</b></p> <p>Cálcio [Ar]4s<sup>2</sup></p> <p>2A/2</p>	<p>3A/13</p> <p><b>Ga</b></p> <p>Gálio [Ar]4s<sup>2</sup>3d<sup>10</sup>4p<sup>1</sup></p> <p>3A/13</p>
<p>4A/14</p> <p><b>Ge</b></p> <p>Germânio [Ar]4s<sup>2</sup>3d<sup>10</sup>4p<sup>2</sup></p> <p>4A/14</p>	<p>5A/15</p> <p><b>As</b></p> <p>Arsênio [Ar]4s<sup>2</sup>3d<sup>10</sup>4p<sup>3</sup></p> <p>5A/15</p>	<p>6A/16</p> <p><b>Se</b></p> <p>Selênio [Ar]4s<sup>2</sup>3d<sup>10</sup>4p<sup>4</sup></p> <p>6A/16</p>
<p>7A/17</p> <p><b>Br</b></p> <p>Bromo [Ar]4s<sup>2</sup>3d<sup>10</sup>4p<sup>5</sup></p> <p>7A/17</p>	<p>8A/18</p> <p><b>Kr</b></p> <p>Criptônio [Ar]4s<sup>2</sup>3d<sup>10</sup>4p<sup>6</sup></p> <p>8A/18</p>	

<p>1A/1</p> <p><b>Rb</b></p> <p>Rubídio [Kr]5s<sup>1</sup></p> <p>1A/1</p>	<p>2A/2</p> <p><b>Sr</b></p> <p>Estrôncio [Kr]5s<sup>2</sup></p> <p>2A/2</p>	<p>3A/13</p> <p><b>In</b></p> <p>Índio [Kr]5s<sup>2</sup>4d<sup>10</sup>5p<sup>3</sup></p> <p>3A/13</p>
<p>4A/14</p> <p><b>Sn</b></p> <p>Estanho [Kr]5s<sup>2</sup>4d<sup>10</sup>5p<sup>2</sup></p> <p>4A/14</p>	<p>5A/15</p> <p><b>Sb</b></p> <p>Antimônio [Kr]5s<sup>2</sup>4d<sup>10</sup>5p<sup>3</sup></p> <p>5A/15</p>	<p>6A/16</p> <p><b>Te</b></p> <p>Telúrio [Kr]5s<sup>2</sup>4d<sup>10</sup>5p<sup>4</sup></p> <p>6A/16</p>
<p>7A/17</p> <p><b>I</b></p> <p>Iodo [Kr]5s<sup>2</sup>4d<sup>10</sup>5p<sup>5</sup></p> <p>7A/17</p>	<p>8A/18</p> <p><b>Xe</b></p> <p>Xenônio [Kr]5s<sup>2</sup>4d<sup>10</sup>5p<sup>6</sup></p> <p>8A/18</p>	

<p>1A/1</p> <p><b>Cs</b></p> <p>Césio [Xe]6s<sup>1</sup></p> <p>1A/1</p>	<p>2A/2</p> <p><b>Ba</b></p> <p>Bário [Xe]6s<sup>2</sup></p> <p>2A/2</p>	<p>3A/13</p> <p><b>Tl</b></p> <p>Tálio [Xe]6s<sup>2</sup>4f<sup>14</sup>5d<sup>10</sup> 6p<sup>1</sup></p> <p>3A/13</p>
<p>4A/14</p> <p><b>Pb</b></p> <p>Chumbo [Xe]6s<sup>2</sup>4f<sup>14</sup>5d<sup>10</sup> 6p<sup>2</sup></p> <p>4A/14</p>	<p>5A/15</p> <p><b>Bi</b></p> <p>Bismuto [Xe]6s<sup>2</sup>4f<sup>14</sup>5d<sup>10</sup> 6p<sup>3</sup></p> <p>5A/15</p>	<p>6A/16</p> <p><b>Po</b></p> <p>Polônio [Xe]6s<sup>2</sup>4f<sup>14</sup>5d<sup>10</sup> 6p<sup>4</sup></p> <p>6A/16</p>
<p>7A/17</p> <p><b>At</b></p> <p>Astato [Xe]6s<sup>2</sup>4f<sup>14</sup>5d<sup>10</sup> 6p<sup>5</sup></p> <p>7A/17</p>	<p>8A/18</p> <p><b>Rn</b></p> <p>Radônio [Xe]6s<sup>2</sup>4f<sup>14</sup>5d<sup>10</sup> 6p<sup>6</sup></p> <p>8A/18</p>	

<p>8A/18 +2</p> <p><b>He</b></p> <p>Hélio <math>1s^2</math></p> <p>2+ 8A/18</p>	<p>8A/18 +2</p> <p><b>He</b></p> <p>Hélio <math>1s^2</math></p> <p>2+ 8A/18</p>	<p>1A/1 +1</p> <p><b>H</b></p> <p>Hidrogênio <math>1s^1</math></p> <p>1+ 1A/1</p>
<p>1A/1 +1</p> <p><b>H</b></p> <p>Hidrogênio <math>1s^1</math></p> <p>1+ 1A/1</p>	<p>1A/1 +6</p> <p><b>Fr</b></p> <p>Frâncio [Rn]7s<sup>1</sup></p> <p>6+ 1A/1</p>	<p>2A/2 +7</p> <p><b>Ra</b></p> <p>Rádio [Rn]7s<sup>2</sup></p> <p>7+ 2A/2</p>
		



## ANEXO C

Avaliação: Tabela Periódica

<p>1) Considere os seguintes conjuntos de elementos químicos:</p> <p>I – H, Hg, F, He            II – Na, Ca, S, He            III – K, S, C, Ar            IV – Rb, Be, I, Kr            V – Ca, Mg, N, He</p> <p>O conjunto que apresenta metal alcalino, metal alcalino-terroso, calcogênio e gás nobre, respectivamente é:</p> <p>a) I            b) II            c) III            d) IV            e) V</p>	<p>4) O espetáculo de cores que é visualizado quando fogos de artifício são detonados deve-se a presença de elementos químicos adicionados a pólvora. Por exemplo, a cor amarela é devido ao sódio; a vermelha, ao estrôncio e ao cálcio; a azul, ao cobre; a verde, ao bário; e a violeta, ao potássio.</p> <p>Sobre os elementos químicos mencionados no texto, é correto afirmar:</p> <p>(a) O bário e o cálcio são metais alcalinos-terrosos.            (b) O estrôncio e o sódio são halogênios.            (c) O potássio e o bário são calcogênios.            (d) O cálcio é metal alcalino, e o cobre é metal de transição.            (e) O cobre é metal de transição, e o potássio é metal alcalino-terroso.</p>																		
<p>2) Um átomo “T” apresenta menos 2 prótons que um átomo Q. Com base nessa informação, assinale a opção <u>falsa</u>.</p> <table border="1" data-bbox="240 1137 743 1603"> <thead> <tr> <th></th> <th>T</th> <th>Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Calcogênio</td> <td>Gás nobre</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Magnésio</td> <td>Carbono</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Berílio</td> <td>Carbono</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Alcalino</td> <td>Halogênio</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>Bário</td> <td>Silício</td> </tr> </tbody> </table>		T	Q	A	Calcogênio	Gás nobre	B	Magnésio	Carbono	C	Berílio	Carbono	D	Alcalino	Halogênio	E	Bário	Silício	<p>5) (Ueba) Um átomo apresenta 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:</p> <p>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</p>
	T	Q																	
A	Calcogênio	Gás nobre																	
B	Magnésio	Carbono																	
C	Berílio	Carbono																	
D	Alcalino	Halogênio																	
E	Bário	Silício																	
<p>3) Qual elemento químico dos listados abaixo possui propriedades semelhantes às do oxigênio (O):</p> <p>a) Nitrogênio (N)            b) Hidrogênio (H)            c) Flúor (F)            d) Enxofre (S)            e) Carbono (C)</p>	<p>6) (UFPI) Assinale a alternativa em que o elemento químico cuja configuração eletrônica, na ordem crescente de energia, finda em <math>4s^2 3d^3</math>.</p> <p>a) grupo 3 e 4º 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.</p>																		

<p>7)(UFC – CE) Com relação à classificação periódica moderna dos elementos, assinale a afirmação verdadeira:</p> <p>a) Na Tabela Periódica, os elementos químicos estão colocados em ordem crescente de número atômico  b) Em uma família, os elementos apresentam propriedades químicas bem distintas;  c) Em uma família, os elementos apresentam geralmente número de elétrons distintos na última camada;  d) Em um período, os elementos apresentam propriedades químicas semelhantes;  e) Todos os elementos representativos pertencem aos grupos B da tabela periódica.</p>	<p>9)Um íon de carga (- 1) tem configuração <math>1s^2 2s^2 2p^6</math>. O átomo neutro correspondente a este íon pertence a um elemento:</p> <p>a) Alcalino, do 4° período.  b) Halogênio, do 2° período.  c) Gás nobre, do 2° período.  d) Alcalino-terroso, do 3° período.  e) De transição, do 5° período.</p>
<p>8)Elementos químicos pertencentes ao grupo dos halogênios possuem, na camada de valência, a configuração eletrônica:</p> <p>a) <math>ns^2, np^3</math>.  b) <math>ns^2, np^4</math>.  c) <math>ns^2, np^5</math>.  d) <math>ns^2 np^6</math>.</p>	<p>10) (MACK – SP) O alumínio que tem número atômico igual a 13:</p> <p>a) pertence ao grupo 1 A da tabela periódica.  b) forma cátion trivalente.  c) tem símbolo Am.  d) pertence à família dos metais alcalino-terrosos.</p>

11) A tabela a seguir será útil para responder as questões 11 e 12. Observe a colocação dos elementos na tabela periódica proposta, representados por símbolos que não correspondem aos verdadeiros e responda as duas questões que seguem.

Z	Q										R							Y
	T											V						U
							X							P				

Os elementos P e U são, respectivamente, pertencentes às famílias dos:

- alcalinos e alcalinos terrosos.
- halogênios e calcogênios.
- calcogênios e gases nobres.
- calcogênios e halogênios.
- alcalinos terrosos e boro.

12) Com base na tabela apresentada, pertencem ao mesmo período:

- R, V e P
- Q e T
- X e P
- P, U e Y
- R e U

**ANEXO D****Questionário de avaliação para os alunos do 1º ano do Ensino Médio**

**Sua colaboração é muito importante para avaliarmos a metodologia utilizada na última aula. Expresse, com liberdade, seu ponto de vista respondendo o questionário a seguir!**

**1. Você gosta da disciplina de Química?**

- Sim  
 Não

**2. Quanto tempo por semana você dedica ao estudo de Química?**

- Não estudo  
 Estudo somente na semana anterior à prova  
 Estudo somente no dia anterior à prova ou no dia da prova  
 No máximo 2 horas por semana  
 Entre 2 e 3 horas por semana  
 Mais de 3 horas por semana

**3. Quais são os principais motivos de suas dificuldades em Química?**

- A matéria é complicada  
 A conversa em sala de aula atrapalha a minha concentração  
 Falta de tempo para estudar  
 O modo como o professor explica  
 Não tenho dificuldades em Química  
 Não gosto da disciplina

**4. O que mais te chama a atenção nas aulas de Química?**

- A matéria é interessante  
 Experimentos e atividades variadas  
 A relação do conteúdo com assuntos que fazem parte do cotidiano  
 Outros, como:.....

**5. Você já havia aprendido algo na escola por meio de um jogo?**

- Sim. Na(s) seguinte(s) disciplina(s):.....  
 Não

**6. Possui computador em casa?**

- Sim  
 Não

**7. Gosta de jogos para computador?**

- Sim  
 Não

**8. Gosta de jogos com cartas?**

- Sim  
 Não

**\*As perguntas 9, 10, 11 e 12 devem ser respondidas apenas pelos alunos que fizeram uso de jogos.**

**9. Para você o ensino com uso de jogos foi:**

- Desestimulante  
 Interessante  
 Motivador  
 Difícil

**10. Como você se sentiu durante o jogo?**

- Normal  
 Alegre  
 Triste, não gostei

**11. Você acredita que, devido ao jogo, a fixação do conteúdo se tornou mais fácil?**

- Sim  
 Não

**12. Você gostaria que outros assuntos de Química fossem ensinados por meio de jogos?**

- Sim  
 Não

**13. Escreva aqui a sua opinião a respeito do jogo ou a respeito de algo que possa complementar alguma das questões anteriores.**

**Obrigada!**