

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA**

**“O ENSINO DE PROPRIEDADES PERIÓDICAS ATRAVÉS  
DO LÚDICO”**

**Geovana Zamboni**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de MESTRE PROFISSIONAL EM QUÍMICA, área de concentração: ENSINO DE QUÍMICA.

**Orientadora: Profa. Dra. Rosebelly Nunes Marques**

**São Carlos - SP  
2013**

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

Z24ep

Zamboni, Geovana.

O ensino de propriedades periódicas através do lúdico /  
Geovana Zamboni. -- São Carlos : UFSCar, 2014.  
87 f.

Dissertação (Mestrado profissional) -- Universidade  
Federal de São Carlos, 2013.

1. Química - estudo e ensino. 2. Jogos educativos. 3.  
Propriedades periódicas. 4. Recursos didáticos. I. Título.

CDD: 540.7 (20<sup>a</sup>)

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
*Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia*  
*Departamento de Química*  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA**  
**Mestrado Profissional**

---

*Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a defesa de dissertação de Mestrado Profissional da candidata Geovana Zamboni, realizada em 13 de dezembro de 2013:*



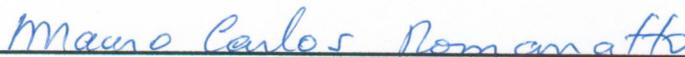
---

Prof. Dra. Rosebelly Nunes Marques



---

Prof. Dra. Vânia Gomes Zuin



---

Prof. Dr. Mauro Carlos Romanatto

Dedico este trabalho aos meus  
pais pelo carinho e dedicação constante.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por ter me dado saúde e coragem para lutar por meus objetivos.

A minha orientadora Profa. Dra Rosebelly, por toda orientação, dedicação, carinho, paciência, incentivo e confiança.

Ao Grupo de Pesquisa CRECIN (Centro de Referência em Ensino de Ciências da Natureza), a Roberta, um anjo, que me socorreu em todos os momentos em que precisei. A Flávia, pela amizade e companheirismo, em mais uma etapa que estamos juntas. Ao Alex, pelo apoio e momentos de descontração. Enfim, somos um Grupo abençoado.

A Profa Dra. Clelia pelo apoio, carinho e contribuições no trabalho.

Ao Felipe, obrigada pela montagem do jogo e por me ouvir falar atentamente por muitos dias.

Ao Dr. Ademir G. C. Costalonga pelas conversas que muito acrescentaram para o meu conhecimento na área.

A E. E. Prof. Marcelo de Mesquita, na pessoa do Sr. Reinaldo Morini, pela permissão para a realização desta pesquisa.

A todos os amigos e professores que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

Aos meus pais, por sempre acreditarem em mim, me incentivarem e me apoiarem em todos os momentos. Amo vocês.

Ao meu namorado, Samuel, pela paciência, apoio e por acreditar na realização deste trabalho.

Aos meus familiares que sempre acreditaram e torceram por mim desde o início.

Aos meus alunos, os quais espero que tenham um futuro brilhante.

Ao Prof. Dr. Ernesto Chaves Pereira de Souza, coordenador do PPGQ, pela atenção prestada ao Mestrado Profissional.

As secretarias do PPGQ pela prontidão em atender os alunos do PPGQ.

Enfim, a todos que torcem e acreditam no meu trabalho.

Depende de nós  
Quem já foi ou ainda é criança  
Que acredita ou tem esperança  
Quem faz tudo pra um mundo melhor

Depende de nós  
Que o circo esteja armado  
Que o palhaço esteja engraçado  
Que o riso esteja no ar  
Sem que a gente precise sonhar

Que os ventos cantem nos galhos  
Que as folhas bebam orvalhos  
Que o sol descortine mais as manhãs

Depende de nós  
Se esse mundo ainda tem jeito  
Apesar do que o homem tem feito  
Se a vida sobreviverá

Que os ventos cantem nos galhos  
Que as folhas bebam orvalhos  
Que o sol descortine mais as manhãs

Depende de nós  
Se esse mundo ainda tem jeito  
Apesar do que o homem tem feito  
Se a vida sobreviverá

Depende de nós  
Quem já foi ou ainda é criança  
Que acredita ou tem esperança  
Quem faz tudo pra um mundo melhor

Depende de Nós  
*Ivan Lins*

## LISTA DE ABREVIATURAS

CRECIN	Centro de Referência em Ensino de Ciências da Natureza
EM	Ensino Médio
ENADE	Exame Nacional de Desempenho de Estudantes
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
EPT	Ensino por transmissão
ETEC	Escola Técnica
GEPEQ	Grupo de pesquisa em Ensino de Química
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PCN+	Parâmetros Curriculares Nacionais Mais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
PNLEM	Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio
PROPEDIN	Propriedades Periódicas Dinâmica
Qnesc	Química Nova na Escola
SAEB	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica
SBQ	Sociedade Brasileira de Química
SEE	Secretaria Estadual de Educação
T1	Turma 1
T2	Turma 2
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
USP	Universidade de São Paulo

## LISTA DE TABELAS

TABELA 3.1 - Livros analisados para verificar a abordagem sobre Propriedades Periódicas.....	24
TABELA 4.1 - Jogos Publicados na Revista Química Nova na Escola.....	47
TABELA 4.2 - Softwares publicados na Revista Química Nova na Escola.....	48
TABELA 4.3 - Vantagens e desvantagens da utilização de tecnologia em sala de aula.....	50
TABELA 6.1 - Divisão das aulas para realização da atividade proposta.....	58
TABELA 6.2 - Respostas dos alunos para a questão 1 do questionário pré-jogo.....	63
TABELA 6.3 - Respostas dadas pelos alunos a questão 2 do questionário pré-jogo.....	65
TABELA 6.4 - Respostas dadas pelos alunos a questão 3 do questionário pré-jogo.....	65
TABELA 6.5 - Respostas dadas pelos alunos a questão 4 do questionário pré-jogo.....	66
TABELA 6.6 - Respostas dadas pelos alunos a questão 1 do questionário pós-jogo.....	67
TABELA 6.7 - Respostas dadas pelos alunos a questão 2 do questionário pós-jogo.....	68
TABELA 6.8 - Respostas dadas pelos alunos a questão 3 do questionário pós-jogo.....	69
TABELA 6.9 - Comparação das respostas dadas a pergunta 1 do questionário pré e pós-jogo.....	70
TABELA 6.10 - Comparação das respostas dadas pelos alunos no questionário pré e pós-jogo em relação à quantidade de Propriedades Periódicas que citaram.....	71

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 6.1 - Tabela Periódica construída com caixas de sabonete.....	57
FIGURA 6.2 - Tela inicial do jogo.....	59
FIGURA 6.3 - Tela com a questão para ser respondida pelos alunos.....	59
FIGURA 6.4 - Tela com a resposta exibida para conferência.....	60
FIGURA 6.5 - Tela para consulta da Tabela Periódica.....	60
FIGURA 6.6 - Imagem da projeção do jogo didático.....	62
FIGURA 6.7 - Alunos participando do jogo.....	63
FIGURA 6.8 - Diferentes visões do aluno sobre a organização da Tabela Periódica.....	64
FIGURA 6.9 - Alunos respondendo ao questionário.....	67

## RESUMO

O ENSINO DE PROPRIEDADES PERIÓDICAS ATRAVÉS DO LÚDICO. Devido à importância do uso de recursos didáticos em sala de aula e no entendimento que estes são ferramentas de apoio ao docente, o objetivo da presente pesquisa foi a criação e avaliação de um jogo didático no desenvolvimento do conteúdo químico, envolvendo Propriedades Periódicas. Esta atividade foi aplicada na E. E. Prof. Marcelo de Mesquita na cidade de Ipeúna-SP, com alunos de duas salas do 1º ano do Ensino Médio. A sequência da pesquisa envolveu: a) o estudo do Ensino de Química na atualidade; b) uma investigação sobre Recursos Didáticos de Ensino no contexto brasileiro; c) o ensino de Propriedades Periódicas em Livros Didáticos e Propostas Curriculares de São Paulo, com o propósito de identificar como este conteúdo estava posto aos professores e também subsidiar a elaboração das questões que formaram o banco de questões utilizadas no jogo; d) o estudo teórico sobre Jogos Didáticos, para identificar qual o tipo de jogo a ser elaborado, que no caso foi opção a criação de um *software*. Optou-se pelo uso da tecnologia em sala de aula, através da criação do *software*, por apresentar possibilidades didáticas importantes para o professor da educação básica. A pesquisa foi de natureza exploratória e a metodologia teve a abordagem qualitativa para auxiliar na coleta e análise dos dados. Os instrumentos de coleta de dados foram questionários e observação da pesquisadora. A aplicação do jogo teve duas fases, uma diagnóstica e outra para avaliação. Na fase diagnóstica, os alunos responderam um questionário sobre a tabela periódica e suas propriedades periódicas, antes da aplicação da atividade e em seguida participaram do jogo didático elaborado. Após a atividade com o jogo, os alunos responderam outro questionário sobre a tabela periódica e suas propriedades e sobre o recurso utilizado. Pela análise dos dados, foi possível observar que o jogo contribuiu para um maior aprendizado dos alunos, mas não é uma ferramenta autossuficiente para o entendimento do conteúdo, este precisa estar atrelado a uma sequência de ferramentas didáticas, considerando os ritmos de aprendizagem dos alunos e a particularidade do conteúdo específico.

## ABSTRACT

TEACHING PERIODIC PROPERTIES THROUGH THE LUDIC. Due to the importance of using instructional resources in the classroom and of the understanding these are tools to support the teaching, the focus of this research was the creation and evaluation of a didactic game in development of chemical content, involving Periodic Properties. This activity was implemented in E. E. Prof. Marcelo de Mesquita in the city of Ipeúna - SP, with students of two classrooms of Highschool 1st grade. The following step of the research involved: a) the study of Nowadays Chemistry Teaching; b) an investigation of Didactic Resources for Teaching in Brazilian context; c) the teaching of Periodic Properties in Textbooks and Curriculum Proposals of São Paulo State, with the purpose of identify how this content was put to the teachers and also support the development of issues that formed the database of questions used in the game; d) the theoretical study on Didactic Games, to identify what kind of game to develop, and the choice was creating a *software*. We chose the use of technology in the classroom by creating an electronic game because it presents important instructional possibilities for the Basic Education's teacher. The research was exploratory and its methodology had a qualitative approach to assist in the data collection and its analysis. The instruments for data collection were questionnaires and researcher's observations. The game practice has two parts and one is for diagnostic evaluation. In the diagnostic moment, the students have answered a questionnaire about the Periodic Table and Periodic Properties before the activity and after this played the didactic game itself. Henceforth the students answered another questionnaire about the Periodic Table, its properties and its used resources. By data analysis it was noticed that the game contributed to improve students' learning skills, but it's clear that the game is not a self-sufficient tool to teach contents, it must be linked to a sequence of didactic tools, supported by the teacher, considering the pace of pupils' learning and particularity of specific content.

## SUMÁRIO

1 - Das origens ao problema de pesquisa .....	1
1.1 - Relato Pessoal.....	1
1.2 - Definição do problema de pesquisa.....	3
2 - O Ensino de Química na Atualidade .....	6
2.1 - Ensinar Química .....	6
2.2 - Dificuldades apresentadas pelos professores.....	8
2.3 - Dificuldades apresentadas pelos alunos.....	11
2.4 - Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio.....	14
2.5 - Proposta Curricular do Estado do São Paulo.....	16
2.6 - Recursos didáticos utilizados no ensino de Química.....	19
3 - O Ensino de Propriedades Periódicas .....	23
3.1 - Análise de livros de Química.....	23
3.1.1 - Análise Livro Didático Ensino Médio.....	24
3.1.2 - Análise do Caderno do aluno do Estado de São Paulo.....	27
3.1.3 - Análise de Livros de Química do Ensino Superior.....	28
3.1.4 - Síntese dos livros analisados .....	31
4 - Fundamentação teórica Sobre Jogos Didáticos.....	32
4.1 - Jogos e a perspectiva histórica.....	32
4.2 - Definições de Jogos.....	36
4.3 - Diferentes tipos de jogos. ....	39
4.4 - Definições e objetivos dos jogos didáticos.....	40
4.5 - Sensações provocadas em professores e alunos pelo uso de jogos.....	41
4.6 - Jogos e o Uso do computador .....	43
4.7 - Jogos e os Parâmetros Curriculares Nacionais .....	44
4.8 - Vantagens e Limitações do uso de jogos .....	45

4.9 - Jogos publicados na Revista Química Nova na Escola .....	46
4.10 - Tecnologia em sala de aula .....	48
5 - Metodologia da Pesquisa .....	51
5.1 - Abordagem Qualitativa .....	51
5.2 - Concepção e organização do percurso metodológico .....	52
5.3 - Instrumentos de coleta de dados .....	52
5.4 - Análise dos dados.....	53
6 - Resultados e Discussão.....	55
6.1 - Caracterização do município de Ipeúna/SP e região .....	55
6.2 - Local da pesquisa .....	55
6.3 - Caracterização dos sujeitos da pesquisa.....	55
6.4 - Escolha do conteúdo específico de Química .....	56
6.5 - Caminho percorrido para a inserção da metodologia lúdica. ....	56
6.6 - Elaboração do Jogo Didático Propedin.....	57
6.6.1 - Montagem do jogo Propedin.....	58
6.6.2 - Regras do jogo .....	60
6.6.3 - Aplicação do jogo .....	62
6.7 - Apresentação e análise diagnóstica .....	63
6.8 - Contexto da pesquisa .....	67
7 - Considerações Finais.....	72
Referências Bibliográficas .....	76
Anexos .....	81

## **1 - Das origens ao problema de pesquisa**

### **1.1 - Relato**

A graduação em Licenciatura em Química, (2006-2008), foi realizada no Centro Universitário Hermínio Ometto – UNIARARAS, na cidade de Araras – SP. Durante a graduação, obteve-se uma experiência no laboratório de uma empresa do segmento cerâmico, realizando análise de matéria-prima e do produto final. Paralelamente à empresa, veio a oportunidade de desenvolver um trabalho nas escolas como professora eventual. Esta dupla atividade foi importante para a decisão de que a dedicação profissional deveria ser integralmente à educação, visto que a realização pessoal era muito mais efetiva.

Substituindo os professores em suas ausências, um desafio claramente imposto, era o fato de cada dia ter uma turma e uma disciplina diferentes para ministrar as aulas e então a necessidade de inovar e criar alternativas com o objetivo de prender a atenção dos alunos tornava-se imprescindível.

O contato com a sala de aula começou a ser maior, e, conseqüentemente, despertou algumas preocupações com as formas de ensinar os conteúdos específicos das disciplinas ministradas. Dessa experiência como professora eventual, foi importante no sentido de trazer oportunidades de refletir sobre as formas de ensinar valorizando, pelo menos em parte, maior interesse e participação dos estudantes.

Em 2009 além de professora eventual, veio a oportunidade de ministrar aulas de Matemática em três salas do Ensino Fundamental. Foi uma experiência muito válida e agradável. Observou-se que com a utilização de metodologias diferentes, obtinha-se um maior rendimento dos estudantes, mesmo considerando a ideia deles de que os conteúdos matemáticos são de difícil entendimento.

A partir do ano letivo de 2010 já foi possível lecionar a disciplina de Química, o que se estende até os dias de hoje. A partir daí iniciou-se uma fase do trabalho diretamente voltada para a área de formação inicial. Com isso veio também a questão de ministrar aulas de uma disciplina considerada difícil pelos estudantes, e não diferente da Matemática, as formas diferenciadas podem fazer diferença. Esse percurso, fez com que sempre houvesse a preocupação de buscar alternativas didáticas eficientes para o ensino da Química.

Atualmente, a dedicação é exclusivamente para a área de Química e as aulas ministradas são para todas as séries do Ensino Médio e são desenvolvidas em duas instituições de ensino: E.E. Prof. Marcelo de Mesquita no município de Ipeúna-SP, pertencente à Secretaria da Educação do Estado de São Paulo e a ETEC Gustavo Teixeira - Centro Paula Souza localizada na cidade de São Pedro-SP, a qual integra à Secretaria de Desenvolvimento do Estado de São Paulo.

Com o passar do tempo identificou-se que mesmo sendo a professora titular da sala havia a necessidade de buscar métodos de ensino alternativos, sem abandonar formas tradicionais de ensino, mas levando-se em consideração a necessidade de deter a atenção e entusiasmar os alunos em relação ao conteúdo a ser estudado. Assim, despertou-se o interesse por ensinar de forma mais prazerosa e dinâmica, com ênfase na aplicação de jogos didáticos, para facilitar o ensino e a aprendizagem dos conteúdos, complementando a metodologia de ensino tradicional.

Sentindo a necessidade de buscar maior fundamentação e entendimento do problema que havia identificado, veio o interesse em dedicar-se ao mestrado na área de educação. Vindo ao encontro a esse objetivo, iniciou-se a procura mais focada em Instituições que tivessem como foco a pós-graduação específica em Ensino de Química e que também desse a oportunidade de permanecer o trabalho em sala de aula. O mestrado profissional em Química, com ênfase em Ensino de Química da UFSCar, tinha esses objetivos e preocupações, pois naquele momento não era interesse deixar a sala de aula para cursar o mestrado e sim conciliar as duas coisas. Comecei a pesquisar sobre os professores e me interessei pela linha de pesquisa da Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rosebelly Nunes Marques, que era muito próxima do que eu gostaria de trabalhar.

Sendo assim, no 2º semestre de 2010, iniciou-se a inserção no mestrado profissional pela modalidade, aluna especial, participando da disciplina Fundamentos de Química I, com a Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Clelia Mara de Paula Marques, que dentre seu conteúdo, abordava as Propriedades Periódicas. Desta forma, viu-se a oportunidade de unir o interesse pelo lúdico e a necessidade de um maior entendimento das propriedades periódicas por parte dos alunos, começando a direcionar o tema de pesquisa a ser investigado no mestrado.

## 1.2 - Definição do problema de pesquisa

Nota-se que há uma deficiência por parte dos alunos em perceber uma sequência lógica para os assuntos a eles transmitidos, pois na maioria das vezes, eles acham que nunca utilizarão o conteúdo fora do ambiente escolar e resolvem memorizar o conteúdo para fazer a avaliação e depois dão o assunto como encerrado e julgam a disciplina como chata e sem necessidade. Talvez esse pensamento possa ter algum sentido, pois a maioria dos alunos não vê significado naqueles conteúdos que estão estudando, não conseguem fazer relações com o cotidiano e não percebem o ensino de forma contextualizada.

Partindo deste princípio, começou-se a desenvolver medidas educativas e ver a importância de se trabalhar com algo diferente e inovador. Assim veio a ideia de trabalhar com o lúdico, mais precisamente com um jogo didático que teve escolhido como foco o ensino das Propriedades Periódicas visto que esse conteúdo é ministrado no 1º ano do Ensino Médio e a boa compreensão do mesmo torna-se base para o restante do conteúdo a ser ensinado posteriormente. Os livros didáticos do 1º ano do Ensino Médio trazem este conteúdo e na maioria das vezes são citados, raio atômico, energia de ionização, afinidade eletrônica e eletronegatividade. Já na Proposta Curricular do Estado de São Paulo este tema não está abordado no caderno do aluno ele deve ser passado como complemento ao que está sendo trabalhado nos conteúdos referentes à Tabela Periódica. Desta forma o jogo tem o intuito de beneficiar alunos e professores do Ensino Médio de todas as instituições de ensino, contemplando o ensino desse conteúdo de forma bastante efetiva.

E ainda aproveitando a era tecnológica e o envolvimento dos adolescentes com estas tecnologias, o jogo proposto teve por base uma ferramenta computacional. Lembrando que este irá favorecer o uso de novas tecnologias pelos professores em seus trabalhos na sala de aula.

MARTINS (2010) define o jogo e salienta que:

Embora haja um grupo “vencedor”, todos os alunos são considerados vencedores uma vez que o processo de aprendizagem parece ser favorecido e enriquecido. Isso acontece porque o aluno compete num ambiente propício para o desenvolvimento e a criação de hipóteses, e,

portanto, trabalha com uma ferramenta que gera a reflexão (o jogo).  
(MARTINS, 2010, p.30)

Contudo o objetivo é que realmente compreendam o conceito e não simplesmente memorizem o sentido das “setas” na Tabela Periódica em cada propriedade, como é mostrado na maioria dos livros didáticos. E ainda ajudar na correlação entre Distribuição Eletrônica com as Propriedades Periódicas e a Tabela Periódica em si.

Espera-se que dessa forma os alunos se sintam inclusive, mais motivados a ir à escola e participar das aulas com maior interesse. Segundo HUIZINGA (2007), o jogo é uma atividade, exercida obedecendo a determinados limites de tempo e de espaço, por meio de regras obrigatórias, porém consentidas de forma livre, sendo permeado por momentos de tensão e entusiasmo, com uma sutil diferença da vida cotidiana.

Os alunos na maioria das vezes têm dificuldade para entender que a Tabela Periódica está claramente organizada de acordo com uma sequência lógica e que esta sequência está relacionada com a distribuição eletrônica do elemento e, ainda, que as propriedades periódicas estejam relacionadas a estes dois conteúdos citados.

Com base nesses argumentos, a questão de pesquisa é: *O uso de um jogo didático em sala de aula pode levar o aluno a uma maior compreensão do conteúdo químico, Propriedades Periódicas?*

Tendo em vista que o ensino de química na maioria das vezes é realizado de forma tradicional, seria o chamado por CACHAPUZ et al. (2001) como o EPT (ensino por transmissão) de forma a estimular a memorização e repetição dos conceitos e ainda levando em conta a dificuldade e muitas vezes o desinteresse dos alunos em aprender a matéria, o objetivo do trabalho é ensinar propriedades periódicas através do lúdico, montando um jogo que facilite o aprendizado por parte dos alunos, do Ensino Médio. De forma que realmente aprendam as propriedades atômicas envolvidas e não simplesmente memorizem o sentido das setas na Tabela Periódica de cada propriedade, como ocorre na maioria das vezes.

Para colaborar tanto no sentido do melhor ensino dos conteúdos de Química quanto para diversificar as metodologias utilizadas pelos professores, propõe-se o uso dos Jogos Didáticos como ferramenta de apoio ao docente da educação básica.

A ideia de utilizar jogos didáticos como um recurso facilitador no processo de ensino e aprendizagem é muito atraente, pois se destaca em despertar nos alunos o interesse pelo assunto abordado e proporcionar através do trabalho em grupo a interação social, porém valorizando a construção do conhecimento e não somente a diversão.

Em termos gerais, propõe-se o desenvolvimento de um jogo didático para um maior entendimento do conteúdo Propriedades Periódicas, de forma contextualizada e que tenha algum sentido em suas vidas. Espera-se que os alunos aprendam de forma mais dinâmica, tenham maior entusiasmo e tenham a oportunidade de compartilhar o conhecimento entre si.

Os objetivos da pesquisa são:

- a) Criar um recurso didático para dinamizar as aulas, facilitar a aprendizagem do conteúdo e que possa ser utilizado por outros professores;
- b) Elaborar e avaliar um jogo didático envolvendo Propriedades Periódicas;
- c) Proporcionar aos alunos elementos para que entendam a importância da Química.

Em atendimentos aos objetivos propostos, esta pesquisa foi organizada na seguinte forma: na primeira parte tem-se a introdução, destacando as origens do problema e a questão de pesquisa. No capítulo I, apresenta-se um panorama do que há no ensino de química na atualidade, jogos, experimentos e ainda as dificuldades dos alunos em relação à disciplina. No capítulo II, são abordadas as definições de Propriedades Periódicas propostas pelos livros didáticos do Ensino Médio e do Ensino Superior. No capítulo III, apresentam-se as definições de jogos e sua perspectiva de uso com adolescentes, a questão de aprender com jogos e ainda o uso deles e a tecnologia. No capítulo IV, tem-se a metodologias de pesquisa da elaboração deste trabalho, os dados colhidos pelos questionários prévios e avaliativos. No capítulo V, apresentam-se os resultados e discussões da pesquisa e a avaliação da atividade proposta. No capítulo VI, têm-se as considerações finais. No final do trabalho encontram-se as referências bibliográficas que foram suporte teórico para o desenvolvimento da pesquisa.

## 2 – Reflexões sobre Ensino de Química no Brasil

### 2.1 - Ensinar Química

A palavra química está relacionada pela maioria das pessoas como algo ruim. Destaco CHASSOT (2004), que diz que esta é, talvez, uma das maiores tarefas daqueles e daquelas que fazem Educação através da Química. Mostrar a não neutralidade (do ensino) da Química é de importância capital. Há uma linha muito ufanista em relação à Química. Este ufanismo quer contrapor-se a associação desta com adjetivos como letal, mortífera, tóxica, carcinogênica, explosiva, poluidora e venenosa.

Sendo assim, há um pré-conceito estabelecido na mente das pessoas que influencia diretamente no interesse por esta disciplina.

A Química é tida como pouco atraente e de difícil entendimento. Alguns alegam que seja pelos cálculos, outros por ter assuntos não visíveis a olho nu e para outros a Tabela Periódica se torna o tormento por acreditarem que precisa ser decorada.

No entanto, fica esquecida a ideia de que esta está relacionada com as necessidades básicas de todos como alimentação, vestuário, saúde, meio ambiente, entre outros.

Na aprendizagem dos conteúdos químicos, os alunos devem ser ensinados para a vida e não somente para passar de ano e para passar no vestibular. Documentos como o PCNEM (BRASIL, 1999) (1999) (Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio) e o PCN+ (Brasil, 2002) (Parâmetros Curriculares Nacionais Mais) que é um complemento do anterior, é uma orientação aos docentes para a organização de seu trabalho, também norteando o ensino dos conteúdos como elementos importantes para o jovem que os estuda.

A Química é a ciência que estuda a matéria, suas transformações e variações de energia. Segundo LOPES (1993), a ciência Química talvez seja uma das que sofre mais desse esfacelamento no ensino. Como fazem dela a ciência da memória, do empírico, distante do caráter materialista racional e matemático por ela adquirido a mais de um século, massa disforme de informações destituídas de lógica, profundamente dogmáticas. Ao invés de grandiosamente ensinar a pensar e

a pensar cada vez melhor, é transmitido como um conjunto de normas e classificações sem sentido.

Na verdade o individuo deve aprender Química para posicionar-se diante de situações rotineiras, que muitas vezes ele nem se dá conta de que a Química esteja inserida ali e, assim, exercer efetivamente sua cidadania.

Esta disciplina não somente é prática nem somente teórica e sim a junção das duas, visto que a primeira trabalha o nível macroscópico e a segunda é necessária para trabalhar o nível microscópico.

E nos dias atuais há grande vontade de mudar este conceito de ciência sem sentido, sem necessidade de pensar e de relacionar com o cotidiano. Para isso, o número de pesquisas realizadas nesta área cresce a cada ano, embora, conforme SCHNETZLER (2003):

As contribuições das pesquisas para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem ainda não chegam à maioria dos professores que, de fato, fazem acontecer o ensino nas escolas desse imenso país. (SCHNETZLER, 2003, p.22).

Se a pesquisa estivesse mais ao alcance de todos, as chances de melhora nas diversas áreas seriam ainda maiores. No entanto, as pessoas precisam trabalhar horas e horas para ter um salário razoável e sustentar a casa e não resta muito tempo para que possam inscrever-se e cursar programas de mestrado ou doutorado. Conseguir afastamento do trabalho para tais finalidades não está ao alcance de todos e tampouco as universidades que oferecem este tipo de oportunidade, permitindo fácil acesso a tais programas. Os programas de pós-graduação se tornam excelentes meios de compartilhamento de ideias entre docentes, em encontros e eventos e, então, os professores podem se confrontar com dificuldades que outros enfrentam em sala de aula em seus locais de trabalho, conhecendo as realidades diversas uns dos outros, bem como entendendo como os discentes sentem a disciplina Química em lugares diferentes. Deve-se entender também que os alunos não são iguais nem dentro de uma mesma sala e muito menos se pensarmos em escolas, cidades e até estados diferentes. Cada um trás consigo uma cultura e esta deve ser levada em conta na hora do professor preparar sua aula.

Além do que já foi citado acima, pode-se destacar também conforme QUADROS et al. (2011) que ensinar Química tem sido, nas últimas décadas, motivo de preocupação devido aos resultados negativos dos instrumentos de avaliação oficiais – Vestibular, ENEM, ENADE e outros e ainda à percepção que os estudantes e a sociedade têm do que seja Química e produtos químicos. Os professores vivenciam momentos de frustração por não terem em mãos as ferramentas que os permitam reverter essa situação. Mais uma vez, disciplina é tida como difícil e muitas vezes os alunos nem querem aprender ou nem resolvem as questões desta disciplina no vestibular, pois será perda de tempo, afinal, ele não entende e não vai conseguir fazer nada.

Segundo LACERDA (2009), nos dias atuais a educação passa por profundas transformações, tendo em vista as mudanças constantes que vêm ocorrendo no mundo. As novas tecnologias evoluem num ritmo cada vez mais acelerado, e o mundo científico também avança constantemente, com novas descobertas e estudos, apontando diferentes competências para atuar na sociedade e no campo educacional. Diante disso, os novos desafios vêm, instigando os profissionais da educação a buscarem novo saberes, conhecimentos, metodologias e estratégias de ensino.

As mudanças no contexto escolar e social requerem profissionais atualizados e competentes, que estejam preparados para atuar com diferentes problemas.

## **2.2 - Dificuldades apresentadas pelos professores**

Diante de uma sala de aula, diversos são os fatores e as dificuldades encontradas pelos professores. Podendo-se mencionar: salas com quantidades muito grandes de alunos, conversa excessiva, falta de interesse dos alunos, salário baixo, carga horária muito grande, falta de infraestrutura, falta de materiais didáticos, falta de laboratórios, pouca participação dos pais na vida escolar dos filhos, enfim, uma gama de fatores pode alterar a dinâmica que o professor gostaria de ter em sala de aula, seus planejamentos não são possíveis de serem realizados à medida que se depara com imprevistos na área da educação. Então sua motivação para lecionar diminui e ele há a necessidade de buscar novas alternativas para melhor a relação professor aluno em sala de aula.

Uma questão que facilita o ensino do conteúdo pelo professor é o comprometimento a profissão, pois gostando do que faz este enfrentará os problemas de forma mais simples. Além disso na maioria das aulas ocorrem situações em que o professor deixa de ensinar conteúdo para educar para vida, fazendo assim papel de pai e mãe.

No entanto, não é somente o sistema educacional que deixa a desejar, muitas vezes o professor tem o conhecimento de sua disciplina e é possível dar boas aulas. Contudo, sua didática não é a melhor e ele tende a errar em relação a como passar determinado conteúdo. É certo que, muitas vezes, o docente se espelha em como lhe foi ensinado quando estava no Ensino Médio e esquece-se que os tempos são outros e os alunos, assim como a sociedade e a vida, mudam seus estilos de tempos em tempos. Há também a necessidade de o aluno compreender por que estudar Química e ver uma relação com seu cotidiano e com o mundo que o cerca.

Segundo estudo realizado por TREVISAN e MARTINS (2006):

O estudo revelou que os professores trabalham, em sala de aula, com crenças vindas da sua experiência enquanto estudante, da sua formação profissional. Entendo também que, essa não pode, ou não poderia ser uma desculpa, para tornar o ensino tão asséptico distante da realidade dos alunos. Para tanto, os professores poderiam estar se organizando em forma de coletivos organizados, e também valorizando a Formação Continuada, como forma de tornar o ensino de Química mais atrativo para os alunos, formando um cidadão que possa entender a sociedade em que está inserido, interagindo com seu meio. (TREVISAN e MARTINS, 2006, p. 11).

O aluno não compreende o porquê da necessidade de aprender algo que não seja utilizado por ele após se formar no Ensino Médio, sendo assim, para facilitar a relação ensino aprendizagem há a necessidade de fazê-lo se interessar por determinada disciplina e estudá-la para a vida.

Segundo CHASSOT (1990), a Química é também uma linguagem. Assim, o ensino da Química deve ser um facilitador da leitura do mundo. Ensina-se Química, então, para permitir que o cidadão possa interagir melhor com o mundo.

Ainda de acordo com CHASSOT (2003), o discurso dos professores de Química parece se distinguir pela natureza hermética de seu conteúdo. O

conhecimento químico, tal como é usualmente transmitido, desvinculado da realidade do aluno, significa muito pouco para ele.

A memorização de conceitos e decorá-los por serem posteriormente cobrados em avaliação faz com que os alunos sofram para lembrar os conceitos e após a prova os esquecem; além disso, não são capazes de dizer o quanto importante este assunto é para sua vida, como pessoa e como cidadão independente de seguir alguma carreira ligada a este componente curricular ou não. Aceita-se, também, que muitas vezes os pais prejudicam os próprios filhos à medida que também encaram a Química como chata – pois já foram estudantes do Ensino Médio – e não os estimulam a aprender.

CARDOSO e COLINVAUX (2000) afirmam que o estudo da Química deve-se principalmente ao fato de possibilitar ao homem o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo que o cerca, podendo analisar, compreender e utilizar este conhecimento no cotidiano, tendo condições de perceber e interferir em situações que contribuem para a deterioração de sua qualidade de vida e acrescenta que o entendimento das razões e objetivos que justificam e motivam o ensino desta disciplina, poderá ser alcançado abandonando-se as aulas baseadas na simples memorização de nomes de fórmulas, tornando-as vinculadas aos conhecimentos e conceitos do dia-a-dia do alunado.

Podemos destacar ainda outro fator relevante na educação Química, que é a necessidade de formação continuada permanente para professores, visto que novas técnicas e procedimentos são pesquisados a cada ano e o professor que para no tempo não tem a oportunidade de conhecê-los e aplicá-los para tornar assim a aula mais significativa para os estudantes.

Muitos professores têm resistência quanto à inovação em sala de aula e não deixam de lado o método dito “tradicional” de ensino, nem ao menos em algumas aulas, pois o tempo para preparo destas é maior e as chances de ocorrerem “problemas” imprevisto é maior. Bem como, seria bom se todos os professores tivessem a oportunidade de serem pesquisadores, pois este sim trabalha com os principais objetos de pesquisa e pode assim ajudar outros professores, inclusive os que estão começando a carreira e vão se deparar com as dificuldades em sala de aula.

STRACK et al. (2009) acreditam que para que a prática docente atinja o objetivo de formação de cidadãos críticos, é necessário o perfil de um professor

pesquisador: este tem em sua sala de aula o seu objeto de estudo, buscando continuamente o aperfeiçoamento da sua prática docente.

Além disso, destaco um trecho da Proposta Curricular do Estado de São Paulo de Química que explicita fatores que ajudariam a uma melhora na educação:

Para que uma aprendizagem significativa seja alcançada, é necessário o envolvimento ativo dos alunos nesse processo. Essa participação efetiva requer que o professor dê voz ao aluno, conhecendo o que ele pensa, como enfrenta as situações-problema propostas e, num processo dialógico, o auxilie na re-elaboração de suas ideias. Isso seria mais bem alcançado com classes menos numerosas. Seria recomendável também um maior tempo de contato entre alunos e professores, possibilitando interações mais profícuas. A proposição de atividades dessa natureza exige recursos materiais e tempo para seu preparo. A fim de alcançar plenamente essas expectativas de aprendizagem seria desejável a permanência dos professores na escola não somente para ministrar aulas. Seria também desejável que o professor tivesse mais oportunidades e incentivos para investir em sua própria formação, específica e pedagógica, para participar de grupos de estudos e pesquisas educacionais, de cursos de atualização ou de especialização, bem como de eventos educacionais. (SÃO PAULO, 2008, p.45)

### **2.3 - Dificuldades apresentadas pelos alunos**

A disciplina de Química, assim como outras do eixo de ciências da natureza, matemática e suas tecnologias, (Física, Química, Biologia e Matemática) desde muito tempo têm sido rotuladas como chatas e de difícil entendimento, além de que os alunos dizem não saber por que estudam esta disciplina. Diversos são os motivos que levam os alunos a pensarem isso a respeito da Química.

Segundo MOL e SILVA (1996), e conforme várias pesquisas, o ensino possui muitos problemas, tais como: ensino limitado na simples transmissão de conhecimentos, aluno sem interesse e sem preocupação com sua aprendizagem, fazendo com que os alunos tenham ainda mais dificuldades em relacionar os conteúdos entre si.

Afinal sabemos que um aprendizado significativo depende de ambas as partes, professor e aluno, cada um com seu papel na sala de aula e, assim, pode-se ter um ensino cada vez melhor.

O que acontece muitas vezes no caso do aluno é que não tem estrutura familiar, traz problemas de casa que o tiram a atenção da aula, a grande maioria trabalha no período contrário ao que esta na escola, passa necessidades em casa e chega à escola com fome, mal alimentado, e ainda diante da globalização o aluno tem acesso a muitas coisas que o ensino de forma tradicional não é capaz de lhe oferecer, entre outros fatores externos que podem ser também responsáveis por uma difícil aprendizagem.

Segundo LUCA (2001), o ensino de Química, assim, se tornou asséptico e elitizado. Somente aqueles rotulados de mais inteligentes, que têm raciocínio matemático, conseguem resolver os exercícios e cálculos químicos, enquanto a maioria se sente impotente diante da monstruosidade da Química, se tornando cada vez mais distante do seu dia a dia. É lamentável que o ensino de Química leve os alunos a memorizarem conteúdos que não conseguem entender, enquanto poderiam estar relacionados com fatos concretos do dia a dia, promovendo aprendizagens que seriam muito úteis na vida diária.

Tratando se de fatores de compreensão da disciplina não relacionados a fatores externos como citado anteriormente pode-se argumentar segundo JUSTI e RUAS (1997):

Os alunos não estariam entendendo a química como um todo, mas como pedaços isolados de conhecimentos utilizáveis em situações específicas. Estariam reproduzindo pedaços de conhecimento, mas não aprendendo química. (JUSTI e RUAS, 1997, p.27)

E dessa forma, como não consegue associar e ver ligação entre os conteúdos trabalhados em aula, os alunos tendem a se desinteressar e a não compreender a matéria e ainda deixam de ver importância em seu aprendizado, isto se em algum dia conseguirem encarar como importante.

Uma pesquisa realizada por MENDONÇA e CRUZ (2008), teve por objetivo revelar as dificuldades dos alunos de Ensino Médio em relação à disciplina de Química. De acordo com a pesquisa 73% dos alunos acham a disciplina de difícil ou dificílima compreensão, e atribuem estas dificuldades a falta de laboratório na

escola em que os alunos entrevistados estudam e os conteúdos serem muito abstratos.

De acordo com SANTOS e SCHNETZLER (1996), a importância na inclusão da experimentação está na caracterização de seu papel investigativo e de sua função pedagógica em auxiliar o aluno na compreensão dos fenômenos químicos.

Entende-se que a ideia dos alunos condiz com o que os autores falam a respeito da experimentação em sala de aula.

Segundo pesquisa realizada em 4 escolas públicas de Itajubá/MG, com alunos da 1ª série do Ensino Médio por SILVA et al. (2010), os alunos dessa cidade apontaram que os conteúdos como modelos atômicos; ligações químicas; ácidos, bases e sais; são os que eles consideram os mais difíceis de aprender. Os resultados indicam que novas práticas de ensino são necessárias para facilitar a aquisição do conhecimento, já que se verifica que as maiores dificuldades estão associadas à linguagem e ao método de ensino.

Já a pesquisa realizada em quatro escolas de Maringá/PR, com alunos dos três anos do Ensino Médio, PRADO et al. (2008) revelou que entre os conteúdos citados como dificuldades, os mais mencionados foram tabela periódica, distribuição eletrônica e reações químicas. No entanto, destacamos o fato da tabela periódica aparecer em todas as séries do Ensino Médio, o que causou surpresa aos professores de Química, os que, como consequência, solicitaram a elaboração de atividades sobre o tema com a intenção de modificar esse panorama.

Diante destas pesquisas temos a comprovação de que há dificuldade realmente por parte dos alunos em tópicos diversos relacionados à aprendizagem dessa disciplina. Além desses motivos acima citados, pode-se questionar a influência gerada pelo professor no entendimento do conteúdo por parte do aluno, visto que há diversas didáticas de sala de aula e professores pensando de formas diferentes em relação ao ensino-aprendizagem.

A maioria dos alunos não gosta das ciências exatas, e carregam consigo uma enorme dificuldade em matemática, o que influencia de forma relevante suas aprendizagens em Química e Física. Ainda, muitas questões que não são resolvidas por outros alunos em Química, não o são devido a dificuldades de interpretação de texto, sendo assim, não entendem o que está sendo pedido.

## 2.4 - Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

Os PCNEM (BRASIL, 1999) são os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio criados em 1999 no governo do Presidente Fernando Henrique Cardoso, o PCN+ (BRASIL, 2002), são orientações Educacionais Complementares ao PCNEM. Este organiza o ensino em três áreas do conhecimento, sendo: Linguagens, Códigos e Suas tecnologias, Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias e Ciências humanas e suas tecnologias.

Os PCNEM (BRASIL, 1999) trazem a noção de competências e habilidades concebidas para o Ensino Médio, com articulação entre educação e o mundo do trabalho. Com foco na formação para a vida, incluindo aí as demandas de formação de um novo trabalhador, mais eclético, flexível e autônomo.

De acordo com o PCN+ (BRASIL, 2002) Ensino Médio de Ciências da natureza e suas tecnologias, a proposta de organização dos conteúdos nele apresentada leva em consideração duas perspectivas para o ensino de Química presentes nos PCNEM (BRASIL, 1999): a que considera a vivência individual dos alunos - seus conhecimentos escolares, suas histórias pessoais, tradições culturais, relação com os fatos e fenômenos do cotidiano e informações veiculadas pela mídia; e a que considera a sociedade em sua interação com o mundo, evidenciando como os saberes científico e tecnológico vêm interferindo na produção, na cultura e no ambiente.

Deseja-se que o aluno tenha condições de julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos. (BRASIL, 1999)

Assim sendo, confirma-se a intenção clara de relacionar os temas estudados ao cotidiano do aluno, além de não descartar o conhecimento prévio que o aluno pode ter sobre determinados assuntos.

Segundo o PCNEM (BRASIL, 1999) as competências e habilidades cognitivas e afetivas desenvolvidas no ensino de Química deverão capacitar os alunos a tomarem suas próprias decisões em situações problemáticas, contribuindo para o desenvolvimento do educando como pessoa humana e como cidadão. Eles também trazem dois recursos didático-metodológicos que é a contextualização e a interdisciplinaridade.

Conforme o PCN+ (BRASIL, 2002), a intenção é que o aluno reconheça e compreenda de forma integrada e significativa, as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos, encontrados na atmosfera, hidrosfera, litosfera e suas relações com os sistemas produtivos, industrial e agrícola. E ainda segundo o PCNEM (BRASIL, 1999):

Este aprendizado deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si, quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. (BRASIL, 1999 p.31)

Entre os temas sugeridos para serem trabalhados podemos destacar um que tem ligação com o trabalho que está sendo desenvolvido por essa pesquisadora: Segundo PCN+ (BRASIL, 2002) devem ser vistas as Representação de transformações químicas que são: representação das substâncias e do rearranjo dos átomos nas transformações químicas – símbolos, fórmulas e equações.

Representar as substâncias e as transformações químicas a partir dos códigos, símbolos e expressões próprios da Química; traduzir a linguagem simbólica da Química, compreendendo seu significado em termos microscópicos e utilizar fontes de informações para conhecer símbolos, fórmulas e nomes de substâncias.

E ainda acrescenta o PCN+ (BRASIL, 2002) que as interpretações quânticas da estrutura dos átomos e moléculas, assim como das ligações químicas são necessárias e constituem uma fundamentação que até mesmo permite a compreensão das propriedades da tabela periódica. Entretanto, por conta de sua complexidade, é preciso especial cuidado para evitar que sua apresentação, meramente formal, sem uma preocupação mais conceitual, possa levar à simples memorização de ideias mal compreendidas.

E também deverão ser trabalhadas de acordo com o PCN+ (BRASIL, 2002) a Modelagem quântica, ligações químicas e propriedades dos materiais: tendência a não decomposição (estabilidade) e interação de substâncias; ligações químicas; propriedades periódicas; propriedades e configurações moleculares.

Compreender a maior estabilidade de certos elementos químicos e a maior interatividade de outros, em função da ocupação dos níveis eletrônicos na

eletrosfera; compreender as ligações químicas como resultantes das interações eletrostáticas, que associam átomos e moléculas de forma a dar às moléculas resultantes maior estabilidade; e interpretar a periodicidade das propriedades químicas, em termos das sucessivas ocupações de níveis quânticos em elementos de número atômico crescente.

Dessa forma entendemos a necessidade de se trabalhar Propriedades Periódicas e ainda de forma que o aluno compreenda e não simplesmente memorize os conceitos.

A partir de 2007, a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo começava a redigir um documento curricular paulista, que pudesse trazer transformações para o sistema educacional estadual. A ideia da nova Proposta Curricular surgiu a partir dos resultados do SAEB, do ENEM e de outras avaliações que levaram o governo paulista a estabelecer dez metas para a educação até 2010. Uma das metas era uma proposta curricular que visava uma base curricular comum para todo o Estado que é a então conhecida hoje como Proposta Curricular do Estado de São Paulo.

## **2.5 - Proposta Curricular do Estado do São Paulo**

A Proposta Curricular apresenta como princípios centrais: a escola que aprende, o currículo como espaço de cultura, as competências como eixo de aprendizagem, a prioridade da competência de leitura e de escrita, a articulação das competências para aprender e a contextualização no mundo do trabalho, (SEE/SP, 2008).

Há alguns princípios que norteiam para um currículo comprometido com seu tempo, são eles:

- Uma escola que também aprende
- O currículo como espaço de cultura
- As competências como referência
- Prioridade para a competência da leitura e da escrita
- Articulação das competências para aprender
- Articulação com o mundo do trabalho

Esta Proposta curricular teve início em 2008, nas escolas públicas do estado de São Paulo. São “apostilas” que estão divididas em 4 volumes, e são distribuídas para todos os alunos sendo uma para cada disciplina, são chamadas Cadernos do Aluno e os professores recebem o Caderno do Professor também estruturado em 4 volumes. O intuito é garantir uma base comum de conhecimento a todos os estudantes das escolas públicas do estado. No caderno do professor são feitas:

Orientações para a gestão da sala de aula, para a avaliação e a recuperação, bem como de sugestões de métodos e estratégias de trabalho nas aulas, experimentações, projetos coletivos, atividades extraclasse e estudos interdisciplinares. (SÃO PAULO, 2008 p. 9).

Segundo as orientações apresentadas no caderno do professor, da (Secretaria da Educação do Governo do Estado de São Paulo) os conteúdos abordados levam em consideração as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais, a matriz de competências e habilidades do Enem, a contextualização do conhecimento científico e a interdisciplinaridade. E acrescentam que ao tratar de conteúdos socialmente relevantes, em que os alunos tenham a oportunidade de participar ativamente na elaboração de seus próprios conhecimentos, poderemos alcançar o objetivo de melhorar a qualidade do Ensino Médio.

A proposta indica competências e habilidades em cada tópico a ser trabalhado. Destaco trecho da Proposta Curricular: “O currículo referenciado em competências é uma concepção que requer que a escola e o plano do professor indiquem o que aluno vai aprender.” (SÃO PAULO, 2008, p.15)

Implica, pois, em analisar como o professor mobiliza conteúdos, metodologias e saberes próprios de sua disciplina ou área de conhecimento, visando desenvolver competências em adolescentes, bem como instigar desdobramentos para a vida adulta. (SÃO PAULO, 2008, p. 14)

No caso da disciplina de Química, os documentos da nova proposta curricular foram produzidos pelo grupo GEPEQ do Instituto de Química da USP que elaborou em 1999 os PCNEM (BRASIL, 1999).

Desta forma é definido o ensino de Química na Proposta Curricular do Estado de São Paulo, atualmente o ensino de Química baseia-se na transmissão de informações, na aprendizagem mecânica de definições e de leis isoladas, na memorização de fórmulas e equações. Reduz-se o conhecimento químico a muitos tipos de classificações, à aplicação de regras desvinculadas de sua real compreensão. Há uma preocupação com apresentar uma grande quantidade de informações, na tentativa de se cumprir todo o conteúdo que os livros didáticos tradicionalmente abordam. Dessa maneira, torna-se difícil o envolvimento efetivo dos estudantes no processo de construção de seus próprios conhecimentos.

Como já havia sido citado anteriormente, os alunos estão vivenciando um ensino fragmentado e de memorização.

Dessa forma, hoje o ensino de Química deve ser estruturado em um tripé, onde fazem parte dele as transformações químicas, modelos explicativos e materiais e suas propriedades.

E então esta proposta, diferente do que é trazido na maioria dos livros didáticos, estuda os fenômenos do nível macroscópico para o microscópico. Na intenção de que a aprendizagem seja mais significativa para os alunos,

As estratégias de ensino e de aprendizagem devem permitir que os alunos participem ativamente das aulas, por meio de atividades que os desafiem a pensar, a analisar situações usando conhecimentos químicos, a propor explicações, soluções e a criticar decisões construtivamente. Devem, enfim, favorecer a formação de indivíduos que saibam interagir de forma mais consciente e ética com o mundo em que vivem, ou seja, com a natureza e a sociedade. (SÃO PAULO, 2008, p.44)

Acrescenta-se também na mesma proposta que não basta que se explicitem os tópicos específicos de Química a serem ensinados; há que se apontarem, também, as expectativas de aprendizagem para cada um deles, suas inter-relações e suas aplicações para melhor compreensão de diferentes contextos.

Para que tudo funcione da melhor forma possível é necessário um trabalho conjunto entre professores, alunos, coordenação e direção. Embora utilizado desde 2008, a proposta ainda causa discussões e dúvidas entre professores e alunos.

## 2.6 - Recursos didáticos utilizados no ensino de Química

Várias são as nomenclaturas utilizadas para mencionar materiais utilizados em sala de aula. Conforme FISCARELLI (2008):

Várias são as nomenclaturas propostas para designar os objetos usados pelos professores e alunos durante o ato de ensinar e aprender. Na literatura educacional, termos como: objetos escolares, recursos audiovisuais, meios auxiliares de ensino, recursos auxiliares, recursos didáticos, materiais didáticos, recursos de ensino-aprendizagem, meios materiais, materiais auxiliares, recursos pedagógicos, são alguns dos mais recorrentes. Todas essas denominações trazem um conceito que não apenas serve para identificar o tipo de material utilizado, mas também conter elementos que se associem às funções básicas deste objeto para o ensino. (FISCARELLI, 2008, p. 18).

Na tentativa de mudança em relação ao ensino tido como tradicional, novos Recursos Didáticos surgem para auxiliar professores a dinamizar suas aulas e chamar a atenção dos alunos para a aprendizagem significativa.

Segundo SOUZA (2007), recurso didático é todo material utilizado como auxílio no processo de ensino - aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado pelo professor a seus alunos. Embora lousa, giz e livro didático sejam recursos didáticos, a evolução desses recursos veio através da utilização de vídeos, aulas práticas, aulas externas, entre outras tantas formas existentes para diversificar a rotina de aula. São ferramentas facilitadoras do processo ensino aprendizagem desde que seja utilizado o recurso correto para o momento correto e de forma correta, caso contrário não fará sentido a sua utilização. Para isso se faz necessário a preparação e o conhecimento do professor sobre o recurso que irá utilizar.

Segundo PILETTI (2010),

Ao planejar os procedimentos de ensino, não é suficiente fazer uma listagem de técnicas que serão utilizadas, como aula expositiva, trabalho dirigido, excursão, trabalho em grupo, etc. Devemos prever como utilizar o conteúdo selecionado para atingir os objetivos propostos. As técnicas estão incluídas nessa descrição. Os procedimentos portanto, não são apenas uma coletânea de técnicas isoladas. Eles têm uma abrangência bem mais ampla,

pois envolvem todos os passos do desenvolvimento da atividade de ensino propriamente dita. (PILETTI, 2010, p. 66)

Ainda segundo PILETTI (2010), os procedimentos de ensino devem ser selecionados pelo professor de forma que sejam diversificados, sejam coerentes com os objetivos propostos e com a aprendizagem prevista, estejam adequados a necessidade do aluno, sejam estímulo à participação do aluno no que se refere a descobertas e ainda apresentem desafios.

O recurso didático não é uma garantia de que o aluno vai assimilar o conteúdo que lhe é ensinado, mas sim uma ferramenta a mais para auxiliar no processo de aprendizagem, devendo esta ser utilizada corretamente, com criatividade e o professor precisa ter seus objetivos e seu plano de trabalho bem definidos.

De nada adianta um recurso didático novo na sala de aula se o professor não dominar o conteúdo que irá ensinar, se o aluno não estiver aberto para aprender e se a utilização não for correta. Conforme LIBÂNEO (1992):

A direção eficaz desse processo depende do trabalho sistematizado do professor que, tanto no planejamento como no desenvolvimento das aulas, conjuga objetivos, conteúdos, métodos e formas organizativas do ensino. (LIBÂNEO, 1992, p.149).

Embora a quantidade de Recursos Didáticos conhecidos seja grande, é sabido que nem todos os recursos podem e devem ser utilizados em todas as escolas, em todos os momentos e com todas as faixas etárias. Para que sua utilização seja correta é preciso um bom senso do professor na escolha da ferramenta mais viável para a realização de seu trabalho.

É entendido também que nem sempre a escola dispõe dos materiais necessários para a aplicação do recurso em sala de aula. Sendo assim, sabemos que, muitas vezes, a vontade do professor é grande mais há alguns imprevistos que podem ocorrer de forma a deixá-lo impossibilitado de concluir seu trabalho conforme deseja.

Lembrando que nem sempre o recurso mais atrativo será o melhor para a aprendizagem do aluno da mesma forma que não somente ele será necessário para a aprendizagem.

A utilização de Recursos Didáticos tem como objetivo que os alunos participem mais ativamente da aula e tenham uma aprendizagem significativa sobre os conteúdos trabalhados. Alguns recursos vêm para suprir a falta de outros, como por exemplo, a utilização de um vídeo em aulas de Química para mostrar a realização de um experimento para substituir a prática deste experimento por falta de laboratório na escola.

Para se ter realmente a aprendizagem de conteúdos, seja de Química ou até de outras disciplinas é preciso inovar, buscar métodos de ensino alternativos e novos recursos que motivem os discentes para a formação de seu conhecimento e para um ensino mais dinâmico.

Segundo LIMA FILHO et al. (2011)

A aprendizagem é a construção do conhecimento e não algo já pronto que o professor impõe, para que os alunos aceitem como verdade absoluta, o aluno é um sujeito ativo nesse processo. Nesse contexto é fundamental o papel do professor não como o detentor do conhecimento, mas mediador que auxilia, dá suporte e estimula os alunos na construção de seus conceitos. Dessa forma, surge a necessidade de o professor criar seu próprio material de apoio para facilitar o processo de ensino-aprendizagem. (LIMA FILHO et al., 2011, p. 168)

Conforme CERQUEIRA e FERREIRA (2007)

Recursos didáticos são todos os recursos físicos, utilizados com maior ou menor frequência em todas as disciplinas, áreas de estudo ou atividades, sejam quais forem às técnicas ou métodos empregados, visando auxiliar o educando a realizar sua aprendizagem mais eficientemente, constituindo-se num meio para facilitar, incentivar ou possibilitar o processo ensino-aprendizagem. (CERQUEIRA e FERREIRA, 2007, p.2,3).

Ainda segundo os mesmos autores, de modo genérico, os recursos didáticos podem ser classificados como:

Naturais: elementos de existência real na natureza, como água, pedra, animais.

Pedagógicos: quadro, flanelógrafo, cartaz, gravura, álbum seriado, slide, maquete.

Tecnológicos: rádio, toca-discos, gravador, televisão, vídeo cassete, computador, ensino programado, laboratório de línguas.

Culturais: biblioteca pública, museu, exposições.

O bom aproveitamento dos recursos didáticos está condicionado a fatores como: capacidade do aluno; experiência do educando; técnicas de emprego; oportunidade de ser apresentado; uso limitado, para não resultar em desinteresse e seleção, adaptação e confecção.

Sendo assim, podemos destacar que não é simplesmente utilizar materiais diferentes para atrair os alunos, estes precisam ser empregados de forma correta para não causar o desinteresse e desmotivação.

Neste trabalho utilizaremos o jogo como recurso didático para ser empregado em sala de aula.

### **3 - O Ensino de Propriedades Periódicas**

O conteúdo de Química nomeado de Propriedades Periódicas normalmente é trabalhado no 1º ano do Ensino Médio, pois o conteúdo aparece na maioria das vezes nos livros didáticos desta série. Destacam-se como principais Propriedades a serem trabalhadas nesse capítulo: raio atômico, energia de ionização, afinidade eletrônica e eletronegatividade, sendo que esta é geralmente trabalhada na sua maioria em capítulo a parte, antes de se ensinar Ligação Química. Tendo em vista que a utilização de livros didáticos é recurso amplamente utilizado pelos professores em salas de aula, foram analisadas as abordagens das Propriedades Periódicas referidas acima, em cinco livros didáticos de Química, do Ensino Médio e superior.

Estes tópicos estão usualmente inseridos nos livros do 1º ano do Ensino Médio. E em livros de Química Inorgânica e de Química Geral do Ensino Superior.

#### **3.1 - Análise de livros de Química**

Analisou-se alguns livros didáticos do Ensino Médio e Ensino Superior na intenção de constatar “o que é ensino” no Capítulo sobre Propriedades Periódicas e de que forma este conteúdo é abordado nos livros. Um dos livros texto analisado foi o Química 1 (MORTIMER e MACHADO, 2012) Constituinte do PNLEM (Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio), através do qual os professores das escolas públicas recebem livros para analisar e escolher o que desejam que sua escola receba para utilizar por um período de 3 anos e, só após esse período, poderão ser trocados os livros. Neste caso, o livro analisado faz parte do triênio PNLEM 2012 - 2014.

Este é o livro que se encontra disponível para utilização com os alunos na escola em que foi desenvolvida esta pesquisa.

Deste mesmo PNLEM, foi analisado o Livro Didático, Química 1 de Martha Reis.

Na sequência foi feita a análise dos Cadernos do aluno: Química, Ensino Médio – 1º ao 3º ano, volumes 1 a 4 / Secretaria da Educação; (SEE, 2009).

Material este distribuído gratuitamente aos alunos e utilizado em todas as escolas publicas do Estado de São Paulo.

Além dos livros acima citados, nosso objetivo foi verificar e comparar o que é ensinado e como é ensinado este assunto em livros de Química Geral do ensino superior. Os livros escolhidos para análise foram Princípios de Química (ATKINS e JONES, 2006) e Química a Ciência Central (BROWN et al., 2007).

TABELA 3.1- Livros analisados para verificar a abordagem sobre Propriedades Periódicas.

Livro	Autores	Editora	Volume
1- Química	Eduardo Fleury Mortimer Andréa Horta Machado	Scipione	1
2- Química Meio Ambiente Cidadania Tecnologia	Martha Reis	FTD	1
3- Caderno do aluno - Química	SEE		
4- Princípios de Química	Peter Atkins Loretta Jones	Bookman	Único
5- Química A Ciência Central	Theodore L. Brown H. Eugene LeMay Jr. Bruce E. Bursten	Pearson	Único

### 3.1.1 - Análise Livro Didático Ensino Médio

Fazendo a análise do livro 1, encontramos o tema em questão no Capítulo 6 “Modelos para o átomo e uma introdução à Tabela Periódica”, são apresentados alguns modelos atômicos e é realizada uma introdução à tabela periódica.

Inicia-se com a ideia de átomo e seus modelos, depois se apresentam os elementos e a tabela periódica e em seguida é abordada a Propriedade Energia de ionização que é definida pelos autores como sendo, “a energia necessária para a remoção de um elétron de um átomo no estado gasoso”. (MORTIMER e MACHADO, 2012, p. 170)

O livro apresenta uma tabela com os 12 primeiros valores de energia de ionização para o átomo de magnésio, assim o aluno compreende que conforme vai se removendo elétrons, maior é a energia necessária para remover o próximo elétron deste mesmo átomo. E outra tabela com os vinte primeiros elementos da tabela e suas respectivas energias de ionização.

Também há uma tabela com os raios atômicos dos vinte primeiros elementos da tabela periódica excluindo os gases nobres. E os autores deste livro definem o raio atômico como,

A distância média entre os núcleos de dois átomos, em moléculas ou cristais, tomando a metade desse valor como o do raio atômico. As tabelas não exibem valores de raio atômico para os gases nobres de menor número atômico, uma vez que os compostos de gases nobres são raros e produzidos artificialmente. (MORTIMER e MACHADO, 2012, p. 172).

Na sequência ele mostra como o modelo de Bohr explica essas variações nas propriedades, destacando a variação do raio atômico e explicando o porquê de ser dessa forma e ainda mostra a facilidade em se entender energia de ionização a partir do entendimento do raio atômico.

Assim é definido pelos autores,

Se o raio atômico aumenta ao longo de uma mesma coluna da tabela periódica, é de esperar que a energia de ionização diminua ao longo da coluna, pois os elétrons estando cada vez mais distantes do núcleo ficam cada vez mais fracamente ligados, sendo, portanto, necessário fornecer menos energia para arrancá-los. (MORTIMER e MACHADO, 2012, p. 175).

Primeiramente o livro traz estas duas propriedades e posteriormente, ainda no mesmo capítulo apresenta-se a distribuição eletrônica.

Além das tabelas que aparecem na explicação do conteúdo, mais a frente há o desenho da tabela periódica com as setas indicando o sentido de crescimento do raio atômico e da energia de ionização, como na maioria dos livros de Química para o Ensino Médio.

Mais adiante, depois de ensinar a distribuição eletrônica, o livro traz a eletroafinidade (afinidade eletrônica), que é definida pelo autor como “a energia

liberada quando um átomo no estado gasoso ganha um elétron” (MORTIMER e MACHADO, 2012, p. 190).

E posteriormente no capítulo 9 deste livro é trabalhado Ligação Química e então é inserido a eletronegatividade, que é “a intensidade com que um átomo ligado atrai elétrons da ligação química” (MORTIMER e MACHADO, 2012, p. 259).

Neste livro, verifica-se a associação da variação de raio atômico e da energia de ionização com as variações de caráter metálico e não metálico que vemos na Tabela Periódica, fazendo uso do conceito de afinidade eletrônica (eletroafinidade) para caracterizar os elementos não metálicos. Introduce, ainda, a eletroafinidade para justificar o caráter não metálico dos elementos.

Conclui-se que as quatro propriedades que julgamos importantes de serem trabalhadas no Ensino Médio são contempladas neste Livro.

O livro possui uma linguagem de fácil entendimento e apresenta um número considerável de imagens que facilitam o entendimento do assunto e apresenta questões para o aluno resolver para verificar seu entendimento sobre o conteúdo.

O livro 2, no capítulo 15 traz como título “Tabela Periódica”. Inicia-se com a estrutura da tabela periódica, classificação dos elementos e na sequência explicam-se as Propriedades Periódicas.

Inicia-se pelo Raio Atômico, onde há a explicação de como é medido o raio de um átomo, em seguida explica-se o porquê da variação do raio atômico em uma família e em um período, na sequência ainda discute-se o raio atômico em um íon.

E, para fechar a explicação do conteúdo no livro, são apresentadas figuras da tabela periódica com o sentido de crescimento destas Propriedades com o uso de setas.

Na continuação, a Energia de ionização, é trazida como a “energia necessária para retirar 1 elétron de 1 átomo (ou íon) isolado, portanto, no estado gasoso” (REIS, 2010, p. 254) isso é a primeira energia de ionização depois cita as demais energias para arrancar mais elétrons. E explica ainda que quanto menor o raio atômico maior será a energia de ionização e vice-versa.

Explica que “eletronegatividade é a tendência que um átomo possui de atrair elétrons para perto de si, quando se encontra “ligado” a outro átomo de

elemento químico diferente, numa substância composta” (REIS, 2010, p. 256). E resume: “a eletronegatividade aumenta conforme o raio atômico diminui” (REIS, 2010, p. 257).

No livro há uma Tabela Periódica com os valores de eletronegatividade para cada elemento químico.

E para encerrar as propriedades que são tratadas neste livro, finaliza-se com eletropositividade. Definida como “a capacidade que um átomo possui de se afastar de seus elétrons mais externos, em comparação a outro átomo, na formação de uma substância composta” (REIS, 2010, p. 258).

Ressaltamos que a autora deste livro tem uma forma mais tradicional de ensinar as Propriedades para o Ensino Médio, visto que na maioria das vezes este conteúdo é transmitido de forma que se mostrem as tabelas periódicas e o sentido do crescimento das propriedades através de setas.

Podemos destacar que as propriedades trabalhadas são de suma importância. Uma única propriedade não é trabalhada pela autora do livro que é a afinidade eletrônica.

A linguagem do livro é clara e ele apresenta figuras que facilitam o entendimento do conteúdo e também traz exercícios ao final da explicação de cada uma das Propriedades Periódicas trabalhadas.

### **3.1.2 - Análise do Caderno do aluno do Estado de São Paulo**

No livro 3, utilizado pelas escolas da rede pública do Estado de São Paulo, o ensino das Propriedades Periódicas é realizado de forma que no 1º ano do Ensino Médio no Volume 3, é apresentada a Tabela Periódica ao aluno. Vale lembrar, como já foi dito no Capítulo 1 desta dissertação que o ensino de Química nestes materiais do Governo do Estado de São Paulo é feito do macro para o micro, sendo assim antes de qualquer ideia microscópica o aluno irá estudar os conceitos e temas ditos macroscópicos, isso tudo com o intuito de que se tenha uma aprendizagem mais significativa.

Nesta situação de aprendizagem o aluno terá contato com fórmulas de diferentes substâncias e informações sobre alguns elementos em forma de uma atividade didática. Percebe-se que há necessidade de se complementar o que é fornecido pelo caderno do aluno, visto que é superficial o tratamento do tema.

Após este primeiro contato do aluno com a Tabela Periódica ele só utilizará novamente a mesma no Volume 2 da 2ª série, ao aprender Ligações Químicas, onde irá estudar a Propriedade Periódica, eletronegatividade.

Desta forma, faz-se necessário uma complementação tanto do estudo da Tabela Periódica, quanto de suas propriedades periódicas, assim a proposta de estudo dessa dissertação se torna opção de ferramenta para o estudo deste conteúdo. Visto que a única propriedade trabalhada no caderno do aluno é a eletronegatividade e então caso as outras não sejam trabalhadas ele terá maior dificuldade de entender outros assuntos.

O Caderno do Aluno não funciona por si só, é preciso que se faça uso de um livro didático, pois no caderno apresentam-se apenas exercícios sobre o tema e não conteúdo escrito, sendo assim, o livro e a explicação do professor se fazem indispensáveis.

### **3.1.3 - Análise de Livros de Química do Ensino Superior**

O livro 4, no Capítulo 1 denominado “Átomos: O mundo Quântico”, no item 1.14 inicia-se a apresentação das Propriedades Periódicas.

A primeira a ser trabalhada é a Propriedade Raio atômico definido pelos autores, como “a metade da distância entre os núcleos de átomos vizinhos” (ATKINS e JONES, 2007, p.147).

E embora o livro não apresente a Tabela Periódica com os sentidos das setas para o crescimento da propriedade eles definem:

Os raios atômicos geralmente decrescem da esquerda para a direita em cada período devido ao aumento do número atômico efetivo, e crescem em cada grupo quando camadas sucessivas são ocupadas (ATKINS e JONES, 2007, p. 148).

Na sequência define-se a energia de ionização:

A primeira energia de ionização é maior para elementos próximos do Hélio e menor para os próximos do Césio. A segunda energia de ionização é maior do que a primeira energia de ionização (do mesmo elemento) e a diferença é muito maior se o segundo elétron for retirado de uma camada fechada. Os

metais são encontrados na parte inferior, á esquerda, da Tabela periódica porque esses elementos tem baixa energia de ionização e podem perder elétrons facilmente (ATKINS e JONES, 2007, p. 151).

Na finalização desta parte do capítulo encerra-se com Afinidade Eletrônica que, conforme os autores, é definida como

A energia liberada quando um elétron se liga a um átomo na fase gás. Uma alta afinidade eletrônica significa que grande quantidade de energia é liberada quando um elétron se liga a um átomo na fase gás. (ATKINS e JONES, 2007, p. 152).

Já ATKINS e JONES (2007), fazem uma definição de raio atômico e de energia de ionização e não associam com o caráter não metálico, apesar de exemplificar os elementos não metálicos como finalização do conceito. O conceito de afinidade eletrônica é apresentado junto com a introdução do conceito de eletronegatividade. Este é utilizado como correção do modelo covalente fazendo referência com o conceito de afinidade eletrônica.

Nesta referência é feita a análise da eletronegatividade com Energia de Ionização e afinidade eletrônica, associando as aos elementos na Tabela Periódica e introduzindo o conceito de caráter iônico.

Quanto maior a diferença de eletronegatividade os elementos apresentam caráter iônico considerável, enquanto uma pequena diferença de eletronegatividade significa baixo caráter iônico, ou seja, se a contribuição iônica dominar os elementos em questão fará ligação iônica, caso contrário a ligação será covalente.

O livro apresenta todas as propriedades que consideramos importantes de serem trabalhadas, e sua linguagem é mais detalhada, porém sintética, e seus detalhes são mais evidentes, já que se trata de um livro utilizado em nível universitário e não somente por graduandos de Química.

Diferentemente dos livros de Ensino Médio, como dito anteriormente, este não traz a explicação das Propriedades Periódicas com o uso de setas indicando a variação das mesmas.

Por fim, no livro 5, é no capítulo 7 “Propriedades Periódicas dos elementos” que o tema em assunto é estudado, de forma que no início há uma explicação sobre o desenvolvimento da tabela periódica, na sequência detalha-se o

que vem a ser carga nuclear efetiva para depois tratar das Propriedades, sendo que a primeira a ser estudada é o raio atômico, onde os autores explicam o que vem a ser e na sequência apresentam uma tabela periódica com os valores de raio atômico, no entanto, além desses valores, eles apresentam também a tendência de crescimento dessa propriedade nesta mesma tabela, com o uso de setas. E ainda mostra a tendência no tamanho de íons.

Em seguida apresenta a propriedade Energia de ionização definida pelos autores,

A facilidade com que os elétrons podem ser removidos de um átomo é um indicador importante do comportamento químico dele. A energia de ionização de um átomo ou íon é a mínima necessária para remover um elétron de um átomo ou íon gasoso isolado em seu estado fundamental. (BROWN et al., 2007, p. 226).

O livro apresenta imagens que facilitam o entendimento do conteúdo e como no raio atômico, também apresenta uma tabela periódica com os valores de energia de ionização e as setas indicando o sentido de crescimento nesta mesma tabela.

A seguinte definição leva ao entendimento da afinidade eletrônica, “A variação de energia que ocorre quando um elétron é adicionado a um átomo gasoso chama-se afinidade eletrônica porque ela mede a atração, ou afinidade, de um átomo pelo elétron adicionado” (BROWN et al., 2007, p. 230).

O caráter metálico dos elementos é discutido na sequência do capítulo. E por fim, o livro traz um resumo e termos chave sobre o que foi tratado no capítulo e depois exercícios sobre o assunto.

Como nos outros livros analisados, este também traz o conceito de eletronegatividade no capítulo destinado ao estudo das ligações químicas, onde está é definida como “a habilidade de um átomo em atrair elétrons para si em certa molécula” (BROWN et al., 2007, p. 261).

A linguagem do livro é mais específica do que de um livro do Ensino Médio, visto que é de nível universitário, seus detalhes são mais ricos.

### 3.1.4 - Síntese dos livros analisados

Em síntese, enquanto os livros 1 e 2 usam uma linguagem mais acessível (menos científica, menos técnica) para alunos do Ensino Médio, os livros 4 e 5 fazem um texto mais elaborado e sintético, utilizando mais termos técnicos, isso se deve ao fato de pressupor-se que o aluno no início da universidade já tenha estudo preliminar deste conteúdo. O caderno da SEE não apresenta essas considerações visto que neste conteúdo é utilizado como um instrumento de exercícios.

Os livros analisados introduzem os conceitos referentes a Tabela Periódica fazendo uso da história da ciência através das ideias de Mendeleev para justificar a distribuição dos elementos químicos na Tabela Periódica.

Ambos os livros apresentam Propriedades como Raio Atômico, Energia de ionização, afinidade eletrônica e a variação destas Propriedades de forma sequenciada, entretanto o livro 1 faz análise introdutória sobre estrutura da matéria referindo se a luz emitida pelas substâncias e a radiação, enquanto o livro 4, por exemplo, explora assuntos mais elaborados como efeito do par inerte, relações diagonais e análise dos metais de transição.

Em ambos, o conceito de eletronegatividade é explorado em outro capítulo, especialmente quando da introdução do estudo de ligações químicas.

Através do Modelo de Bohr a variação do raio atômico é explicada e fazem análises semelhantes na variação do Raio Atômico ao longo dos períodos e dos grupos da Tabela Periódica.

Os livros utilizam gráficos e tabelas para explicar as variações dessas Propriedades Periódicas.

No caderno da SEE, o professor precisa fazer uma análise introdutória e apresentar o conceito previamente. Posteriormente, através de exercício contido no caderno, com os valores da eletronegatividade, o aluno é levado a criar o sentido da variação da eletronegatividade. Na sequência através de cálculos de diferença de eletronegatividade, o aluno vai associar o conceito de eletronegatividade com ligação iônica e covalente.

## 4 - Fundamentação teórica Sobre Jogos Didáticos

### 4.1 - Jogos e a perspectiva histórica

Conhecemos várias modalidades de jogos, diversas são as formas como eles aparecem no nosso cotidiano. A ideia de jogo esta associada à brincadeira e diversão. E também a ideia de que há sempre um ganhador e um perdedor. Podem ser realizados em grandes grupos ou até em duplas, pode ser recompensado o jogador que vencer a disputa com prêmios ou não, sendo que há pessoas que jogam por dinheiro.

O jogo é fato mais antigo que a cultura, pois esta, mesmo em suas definições menos rigorosas, pressupõe sempre a sociedade humana; mas, os animais não esperaram que os homens os iniciassem na atividade lúdica. É nos possível afirmar com segurança que a civilização humana não acrescentou característica essencial alguma à ideia geral de jogo. Os animais brincam tal como os homens. (HUIZINGA, 2007, p.3).

Dessa forma, podemos ver que o jogo esta inserido no mundo de maneira que, muitas vezes, não nos damos conta de que ele esta presente.

Desde a antiguidade greco-romana o jogo é visto como recreação e forma de relaxamento das atividades “pesadas” do dia a dia, como esforço físico, intelectual e escolar. Ainda assim, aos jogos eram atribuídas as funções de treinamento, tanto de capacidade física quanto intelectual. Pequenos desafios se travavam entre pupilos, orientados pelo pedagogo, de forma que ali se caracterizava uma aplicação de jogo recreativo e instrutivo, normalmente com o intuito de provocar mudanças de conduta, do ponto de vista da coletividade.

Atribuía-se, ainda, ao jogo, a proposta de aperfeiçoamento de determinada técnica de forma prática, pois, eram nos jogos que se podiam exteriorizar determinadas características e/ou habilidades dos jogadores. O mundo greco-romano e sua complexa organização social dispunham de inúmeras aplicações de jogos.

Outro exemplo fundamental de jogos são os Jogos Olímpicos do Mundo Antigo, em que algumas modalidades (muitas permanecem até hoje) eram

disputadas não com intuito militar, mas com o de demonstrar habilidades corporais de resistência, velocidade, potência e de combate. Estas demonstrações eram regidas por regulamentos de “jogo limpo”, as regras e, mesmo os oponentes sendo adversários, deveriam seguir as orientações dos juízes (árbitros). Estes, por suas vezes, confirmavam quem eram os vitoriosos e os derrotados. Seguindo-se tais exemplos, durante as edições de Jogos Olímpicos, as regiões que enviavam representantes à competição normalmente, se em período de guerra, anunciavam período de trégua. Desta forma, vê-se que a atribuição de jogos para a formação educativa também se fazia presente desde tais tempos muito remotos, dando base à sociedade moderna.

Durante a Idade Média, foi visto como não sério por estar associado aos jogos de azar. Nesta época, em geral, aqueles que viviam mais próximos aos reis, senhores, participavam de jogos normalmente diferentes dos jogos dos trabalhadores do campo. Estes, por suas vezes, se utilizavam de ferramentas de jogo diferentes das de seus senhores (HUIZINGA, 2007).

Pela organização social vigente naquele momento, os militares proporcionavam jogos de competição com base em estratégia e força física, utilização de animais, armas, dentre outros elementos fundamentais para uma campanha militar.

Estes jogos também eram “vitrines” de um senhor para outro para demonstrarem sua capacidade bélica e supremacia, por vezes servindo de ferramentas de opressão. O público, ao assistir percebia que os combatentes possuem grande destreza e domínio das artes marciais (artes de guerra) e de armas, sendo muito superiores aos camponeses em força física. Neste caso, nota-se a demonstração de poder por parte da classe dominante, os nobres (sendo que os militares os servem).

Faziam-se, ainda, duelos entre cavaleiros, súditos dos senhores feudais, para demonstração de lealdade e fé (para o clero). Tais jogos também eram imbuídos de valores a serem transmitidos, tais como lealdade, fé em Deus (mesmo que o duelista fosse derrotado e morto).

No Renascimento, o jogo torna-se forma para a aprendizagem de conceitos escolares e então a brincadeira é tida como conduta livre que favorece a inteligência e facilita o estudo. Com uma abertura para o aprendizado de determinadas atividades, este período contou com as Academias, com modelos

greco-romanos de instrução e pedagogia, foi tempo de renascimento do pensamento clássico. Houve a expansão de professores e tutores pela Europa. Estes trabalhavam em diversas áreas, desde Ciências Exatas até as Artes Plásticas. Desta forma, os meninos também se iniciavam em alguma ocupação, fosse ela mais simples, como seguir a função do pai (já que a menina deveria cuidar de afazeres internos da casa), como jardineiro, pastor, guarda particular, vendedor, soldado, secretário, etc, até uma ocupação de carácter intelectual ou artístico – estes últimos normalmente só eram conseguidos por aqueles que pudessem pagar melhor os professores, no caso, filhos de senhores, para poderem frequentar as Academias.

Nas academias, os jogos eram vistos como instrumentos de aprendizados de diversos conteúdos a serem assimilados. Tratou-se de incluir o lúdico para a captura mais interativa de ensinamentos teóricos, tal como o uso de música. Com a difusão do ensino de Ciências Naturais e Exatas, novos modelos de objetos foram desenvolvidos, teorias e para tais aprendizados, jogos educativos conceituais foram incorporados nas Academias (HUIZINGA, 2007).

Nesta época ainda, os jogos militares também eram feitos com o intuito de competir e comparar poderios entre senhores e seus representantes.

Vale ressaltar também que, no Renascimento, a questão de infância era muito diferente da visão contemporânea. Quando agora há muitos direitos da criança e do adolescente, há séculos atrás estes eram vistos como “adultos pequenos”. Suas atividades eram logo delegadas pelos pais ou tutores e logo deveriam desenvolvê-las como se fossem aprendizes de uma ocupação, bem como já se fazia na Idade Média.

Somente a partir de meados dos séculos XVIII-XIX é que a criança é vista como alguém em desenvolvimento e ainda incapaz de decisão. Mesmo assim, nos referidos séculos, a criança e o adolescente foram as maiores vítimas da Revolução Industrial, após a Revolução Francesa.

No início da Idade Contemporânea, em meio à turbulência social e política de mudanças o processo de urbanização de algumas áreas da Europa se intensificou. As tecelagens buscavam força de trabalho barata em Londres e logo em algumas concentrações urbanas no continente europeu. Desta forma, também, crianças eram empregadas em funções de adultos por muito menos custo. Ainda sob esta óptica, a criança não detinha muitos direitos, mas já era vista diferentemente do que no Medievalismo. Houve expansão de Sistemas de Educação

Infantil no período, o que fomentou a disseminação da ideia de que a criança merece atenção diferenciada da dos adultos, por sua imaturidade, impotência e inocência. A criança deveria ser educada a assumir papéis na sociedade quando adulta. Para tal, deveria receber atenção e instrução devidas.

Convém salientar que a aplicação de jogos para crianças aumentou muito neste período, já que a visão recreativa do comportamento infantil também se destacou. A Pedagogia passou a estudar sistematicamente a possibilidade de aplicações do lúdico no ensino infantil, uma vez que a recreação e os jogos eram necessários para incentivar o desenvolvimento de habilidades psicomotoras e de intelecto.

Muitos dos jogos que eram praticados na época são advindos de tempos muito mais antigos que, por sua utilidade, versatilidade e, por que não, tradições sobrevieram aperfeiçoados durante o Romantismo, aos dias de hoje. Outros foram desenvolvidos durante os séculos XIX e XX, também com o desenvolvimento de novos modos de pensar, novos materiais, etc.

Podemos pensar em jogos como, futebol, dama, truco, pôquer entre tantos outros que estão presentes nas horas vagas de diversas pessoas do mundo, ou seja, são tidos como hobbies e ainda como jogos que são tidos como educativos, que auxiliam no desenvolvimento do indivíduo.

De maneira geral, entre tantas outras habilidades que favorecem a participação de um indivíduo nos jogos, pode-se destacar uma maior interação entre os participantes, desenvolvimento de raciocínio lógico, saber traçar estratégias, saber argumentar, pensar rápido e fazer-se entender. Ressaltando que os jogadores devem, antes de tudo, atender obedecer às mesmas regras e visar atingir o mesmo objetivo ao final do jogo, o que deve ser assistido por um ou mais árbitros, para balizar o andamento da atividade.

O interesse desse estudo é em jogos aplicados na educação como forma de melhoria no ensino aprendizagem, como um facilitador da dinâmica em sala de aula e responsável por melhor entendimento do conteúdo por parte dos alunos.

O uso de jogos e atividades lúdicas na educação vem aumentando a cada ano. E diversas são as pesquisas a cerca desse tema e de suas vantagens na aprendizagem significativa.

Segundo KISHIMOTO (2006), o jogo educativo tem duas funções. A primeira é a função lúdica, propiciando diversão e prazer quando escolhido voluntariamente. A segunda é a função educativa, ensinando qualquer coisa que complete o indivíduo em seu saber e sua compreensão de mundo. Um jogo pode ser considerado educativo quando mantém um equilíbrio entre duas funções: a lúdica e a educativa. E ainda acrescenta o mesmo autor, que a função lúdica está relacionada ao caráter de diversão e prazer que um jogo propicia. A função educativa se refere à apreensão de conhecimentos, habilidades e saberes, associados ao prazer de desenvolver o entretenimento.

Portanto esta atividade não deve ser utilizada para preencher tempo de aula, nem para distrair os alunos e, sim, com uma finalidade de facilitar e concretizar a aprendizagem.

## **4.2 - Definições de Jogos**

Nos primórdios da educação, esta era diferente do que a conhecemos hoje em dia. O ensino se baseava em o professor transmitir conteúdos para que os alunos os apreendessem. Os estudantes não eram forçados a pensar e a participar ativamente da sociedade, bastava saber ler, escrever e saber matemática básica.

Com o passar do tempo a sociedade passou a sofrer transformações diversas, de forma que foram exigidos outros recursos didáticos para motivar os alunos a aprenderem de forma significativa. Entre esses recursos está a inserção do jogo como ferramenta de ensino. Sendo assim, a partir do século XX, houve um avanço no estudo relacionado à utilização de brinquedos e jogos na educação. Diversos são os estudiosos que apresentam teorias a respeito desse tema.

Definir jogo não é tarefa fácil, visto que está associado à ideia de brincadeira e brinquedo. Além disso, a dificuldade aumenta quando uma mesma ação está associada a jogo e esta mesma a não jogo. Uma ilustração sobre isso é exemplificada por KISHIMOTO (2006), quando faz comparação do arco e flecha: para os indígenas é preparo para a vida (caça) e para outros é um jogo. Sob pontos de vista diferentes é possível considerar determinada atividade um treinamento, como a atividade de pontaria e força (arco e flecha, dardo, lança, martelo), por alguns povos como fundamentais para caça, por outros, apenas modalidades esportivas, no caso, como demonstração de perícia e domínio da ferramenta.

CAILLOIS (1986) define jogo como uma atividade livre (voluntária), separada (reservada) do resto da existência, de resultado incerto, improdutiva, regrada e fictícia.

Segundo VYGOTYSK (1989) é enorme a influência do brinquedo no desenvolvimento de uma criança. É no brinquedo que a criança aprende a agir numa esfera cognitiva, ao invés de agir numa esfera visual externa, dependendo das motivações e tendências internas, e não por incentivos fornecidos por objetos externos.

Para PIAGET (1998) a atividade lúdica é o berço obrigatório das atividades intelectuais da criança sendo por isso, indispensável na prática educativa. O lúdico, segundo ele, também desperta o interesse e a atenção pelo novo, pelo incerto, pelo curioso, pelo desafio. Para realizar a atividade lúdica, com pressupostos teóricos, a criança aplica conceitos junto ao entretenimento e atinge resultados, obtém experiência com aquilo e apreende o conhecimento.

Diferente do jogo, o brinquedo tem uma relação íntima com a criança e uma indeterminação quanto a seu uso, ou seja, não possui um sistema de regras que organizam sua utilização, afirma KISHIMOTO (2006). O brinquedo é a ferramenta do lúdico e a criança vê no brinquedo o objeto para colocar em prática determinados conhecimentos, seguindo as limitações físicas e espaciais para usá-lo para um fim pré-determinado.

Segundo TELES (1999), a criança que não brinca, desenvolve muito cedo a noção do “peso” da vida, não tem condições de se desenvolver de maneira sadia e de alguma forma esta lacuna irá se manifestar em sua personalidade adulta. Se não se tornar completamente neurótica percebe-se em seu comportamento, traços neuróticos e até psicóticos e, muitas vezes, esta pessoa carregará sempre a vida como se esta fosse uma provocação, um sacrifício, um dever a ser cumprido. Dificilmente conseguirá soltar-se, ser feliz com as pequenas coisas e sentir um prazer genuíno. E ainda explica que brincando a criança também coloca para fora suas emoções e personaliza seus conflitos. Ou seja, a inserção de jogos na educação deve ser feita já na pré-escola com o uso de brinquedos. Nesta proposição, o brinquedo, quando não o próprio jogo em si (quando não se vale de objetos, mas da prática), é o dispositivo que proporcionará a abertura do indivíduo para o mundo exterior, o canal de interação que se pode ampliar com a prática, com o aperfeiçoamento da experiência da criança (jogador).

Já para HUIZINGA (2007), jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria, e de uma consciência de ser diferente da vida cotidiana.

Segundo GRANDO (1995), a utilização de jogos como recursos metodológicos pode atuar no preenchimento das lacunas de aprendizagem deixadas por outras metodologias empregadas em sala de aula. O jogo ao ser praticado promove, por si e pelas regras, o “como” fazer, determinando para o jogador, o funcionamento natural daquela prática. O jogo e seu objetivo, explicitam o método de aplicação de determinado conhecimento em sala de aula, muitas vezes, não necessitando de mais aprofundadas explicações por parte do professor, pois, a experiência tivera sido sentida e apreendida como concreto.

Segundo KISHIMOTO (2006), o jogo pode ser visto como o resultado de um sistema linguístico que funciona dentro de um contexto social, ou seja, dependendo do lugar e da época os jogos assumem significados distintos; um sistema de regras, embora ao se jogar, também se desenvolva a atividade lúdica e um objeto, que é o empregado na atividade.

Para MARTINS (2010), embora haja um grupo “vencedor”, todos os alunos são considerados vencedores uma vez que o processo de aprendizagem parece ser favorecido e enriquecido. Isso acontece porque o aluno compete num ambiente propício para o desenvolvimento e a criação de hipóteses, e, portanto, trabalha com uma ferramenta que gera a reflexão (o jogo).

Dessa forma, o jogo deve ser voluntário, com regras previamente definidas e em que todos possam ser considerados vencedores, visto que ganharam conhecimento com a utilização do mesmo e experiência, não necessitando, para isso, uma premiação material. O jogo serve apenas como um apêndice da aula. Ainda, por meio dele, o aluno é capaz de errar e, logo após, ser levado pelo professor a se questionar sobre determinado conteúdo. Neste ponto o aluno se vê como um jogador sendo orientado por alguém mais experiente, maior conhecedor daquele momento do jogo e, portanto, acaba tendo também mais entusiasmo em continuar, valorizando o que já sabe sobre o conteúdo trabalhado em sala de aula. É uma técnica em que os alunos empregam o conhecimento assimilado a forma lúdica mesmo sem perceberem. O lúdico tem seu papel de incentivador, como método,

para que o aluno deduza, tente e participe. Após apostar em tais práticas, poderá ser possível esperar por um indivíduo mais propenso a pro-atividade, já que também se espera um aluno que esteja aberto a sugestões e bem mais buscador de conhecimentos, um sujeito mais ativo, um perfil muito importante na sociedade e no mercado de trabalho. Desenvolve-se também o senso crítico durante as sessões de jogos, noção de coletividade, valores éticos, cumprimento de tarefas, assimilação de conteúdos, etc.

### **4.3 - Diferentes tipos de jogos**

É importante diferenciar e definir dois termos que causam confusão: jogo educativo e jogo didático.

Para CUNHA (2012), jogo educativo envolve ações ativas e dinâmicas, permitindo amplas ações na esfera corporal, cognitiva, afetiva e social do estudante, ações essas orientadas pelo professor, podendo ocorrer em diversos locais.

O jogo didático é aquele que está diretamente relacionado ao ensino de conceitos e/ou conteúdos, organizado com regras e atividades programadas e que mantém um equilíbrio entre a função lúdica e a função educativa do jogo, sendo, em geral, realizado na sala de aula ou no laboratório.

Em sua dissertação de mestrado GRANDO (1995), traz uma classificação que os jogos podem assumir num contexto social e didático metodológico.

1. Jogo de azar ou “jogos de sorte”: são os que dependem apenas da sorte para ser o vencedor. Ele depende das probabilidades para vencer, podem ser citados como exemplos o lançamento de dados, os cassinos e a loteria.
2. Jogos Quebra Cabeça: Na maioria das vezes o jogador joga sozinho e sua solução é desconhecida para ele. São exemplos: enigmas, charadas e quebra cabeça.
3. Jogos de estratégia e/ou de construção do conhecimento: são os que dependem apenas do jogador. Este deve elaborar uma estratégia que não dependa de sorte para vencer. Podemos citar como exemplo, dama e xadrez.

4. Jogos de fixação de conceitos: São os mais comuns, muito utilizado nas escolas que propõem o uso de jogos no ensino. Apresentam valor pedagógico na medida em que substituem listas de exercícios para os alunos assimilarem os conceitos. É aplicado após o professor introduzir o conceito.
5. Jogos Computacionais: são os mais modernos e de maior interesse das crianças e jovens na atualidade. São projetados e executados em ambiente computacional.
6. Jogos Pedagógicos: são os que podem ser utilizados durante o processo de ensino aprendizagem. Englobam todos os outros tipos de jogos, pois todos apresentam papel fundamental no ensino.

#### **4.4 - Definições e objetivos dos jogos didáticos**

É visível que uma aula dita tradicional requeira menos esforços por parte do professor do que uma aula com uso de recursos diferentes e novas metodologias, exemplo disso é a inserção de jogos na sala de aula que necessita de mais tempo e é mais trabalhoso para o professor, visto que as aulas serão mais dinâmicas.

Por outro lado o trabalho será gratificante, pois a motivação dos alunos é outra, pois eles cansam da rotina de sala de aula, visto que vivem em um mundo dinâmico e cercados de novidades a cada minuto com o uso da internet e das tecnologias.

Um jogo pode se localizar no planejamento didático do professor para: apresentar um conteúdo programado; ilustrar aspectos relevantes de conteúdo; avaliar conteúdos já desenvolvidos; revisar e/ou sintetizar pontos ou conceitos importantes do conteúdo; destacar e organizar temas e assuntos relevantes do conteúdo químico; integrar assuntos e temas de forma interdisciplinar e contextualizar conhecimentos, afirma CUNHA (2012).

Ou seja, sabendo por que o jogo esta sendo aplicado e quais serão os objetivos com a utilização do mesmo, a aprendizagem só tem a se intensificar positivamente com essa ferramenta didática.

Qualquer jogo empregado na escola, desde que respeite a natureza do ato lúdico, apresenta caráter educativo e pode receber também a denominação de jogo educativo. (KISHIMOTO, 1994, p. 22).

CUNHA (2012) acrescenta que um jogo será tanto mais didático quanto mais coerente for a condução dada pelo professor durante o seu desenvolvimento em sala de aula. Cabe também ao professor se um aluno, ao desenvolver uma atividade e durante um jogo, errar, aproveitar esse momento para discutir ou problematizar a situação, pois os jogos não impõem punições, já que devem ser uma atividade prazerosa para o aprendiz. O erro no jogo faz parte do processo de aprendizagem e deve ser entendido como uma oportunidade para construção de conceitos.

Conforme LARA (2004), os jogos ultimamente vêm ganhando espaço dentro das escolas numa tentativa de trazer o lúdico para dentro da sala de aula. E ainda afirma que a pretensão da maioria dos educadores com a sua utilização é a de tornar as aulas mais agradáveis com o intuito de fazer com que a aprendizagem seja vista como algo que pode ser manejado como bem quiser o professor, com atividades diversas e atrativas. Além disso, as atividades lúdicas podem ser consideradas como uma estratégia que estimula o raciocínio, levando o aluno a enfrentar situações conflitantes relacionadas com seu cotidiano, levando-o a interpretar, deduzir, errar, acertar.

Segundo SOARES (2004), o objetivo do jogo é a aprendizagem e a diversão, e é preferível a utilização de grupo de alunos contra grupos de alunos para que apesar da competição, haja a cooperação no trabalho em grupo.

#### **4.5 - Sensações provocadas em professores e alunos pelo uso de jogos**

Diversos são os fatores internos e externos que levam os alunos a se desinteressarem pela aula e pelo aprendizado. Fazem-no por obrigação, sem considerar a importância do estudo para sua vida.

Em virtude dessas cenas que vivenciamos na escola todos os dias, somos tomados pela vontade de fazer algo diferente que encante os alunos

tornando-os interessados em aprender, participar das aulas e assimilar conteúdos que serão importantes para sua vida como cidadão.

Segundo MARTINS (2010), a utilização de jogos nos contextos educacionais é uma forma de envolver o aluno, provocar e valorizar a sua ação, favorecendo a aprendizagem e aumentando sua autoestima.

A criança precisa ser alguém que joga para que, mais tarde, saiba ser alguém que age, convivendo sadicamente com as regras do jogo da vida. Saber ganhar e perder deveria acompanhar a todos sempre. (ORSO, 1999, p. 7)

A utilização de jogos não favorece somente o aprendizado do conteúdo abordado em sala de aula, mas também prepara o aluno para mundo em que ele vive, lembrando que nem sempre as coisas acontecem conforme desejamos e isso pode ser considerado como uma perda. Sendo assim, os jogos colaboram para que o aluno compreenda ganhos e perdas da vida cotidiana sem revoltar-se.

Na maioria das vezes o aluno que está desestimulado, não produz, não absorve conteúdo, não participa e não tem uma boa relação com o professor. Muitas vezes, nós professores nos esquecemos de que nosso aluno também tem uma vida fora da escola e que ele carrega consigo problemas e preocupações.

Como professores, somos responsáveis por trazer momentos de prazer e alegria para os alunos, de forma que o conteúdo não precisa ser deixado de lado, é possível juntar ambos.

Portanto, segundo ANTUNES (2000), o jogo pode ajudar a construir relações mais serenas e laços de afetividade mais sólidos.

Ele se torna um facilitador da relação aluno-aluno e aluno-professor, visto que exige cooperação, interação, respeito e espírito de equipe.

Para que a aplicação seja satisfatória por parte do professor, alguns cuidados se fazem necessários, FIALHO (2008), aponta alguns destes cuidados necessários, ou seja, experimentar o jogo antes de aplicá-lo; fazer um breve comentário sobre os conteúdos contidos no jogo; deixar as regras bem claras; preparar atividades com o conteúdo do jogo; a pontuação no jogo é um dos fatores motivacionais para o aluno que não deseja perder e se esforça para resolver as questões.

## 4.6 - Jogos e o Uso do computador

A cada dia um mundo de novas tecnologias nos é apresentado, e a que fazemos uso hoje não será a melhor no dia de amanhã, pois tudo muda e evolui com grande velocidade.

Celulares e computadores são exemplos de tecnologias que nos cercam e talvez sejamos incapazes de viver sem elas. As crianças de hoje em dia que o digam, visto que já nascem imersos em botões e talvez entendam até mais que nós a respeito deles.

Com a intenção de se alfabetizar tecnologicamente, a inclusão digital cresce a cada dia, pois hoje não são considerados por muitos como analfabetos não apenas as pessoas que não sabem ler e escrever, mas também são consideradas analfabetas as que não fazem uso do computador e suas ferramentas facilitadoras.

Conforme OLIVEIRA et al. (2001), o ato de ensinar e aprender ganha novo suporte com o uso de diferentes tipos de *softwares* educacionais, de pesquisas na internet e de outras formas de trabalho com o computador. Acrescenta que o computador com seus inúmeros *softwares* pode ser uma ferramenta muito importante na mediação do processo da construção do conhecimento, capaz de favorecer a reflexão do aluno, viabilizando a sua interação ativa com determinado conteúdo de uma ou mais disciplinas e não só, um recurso auxiliar ao aluno na aquisição de informações na internet, em enciclopédias eletrônicas e nas produções e apresentações mais elaboradas de trabalhos escolares.

Em virtude desse predomínio da tecnologia, sobretudo do uso de computadores, a mudança se faz necessária também na escola. Portanto o uso de vídeos, filmes, computadores, peças teatrais e música motiva, instiga e possibilita a integração de diferentes saberes e ainda favorecem debates sobre o mundo contemporâneo, assim é apresentado no PCNEM (BRASIL, 1999) o uso de materiais e recursos didáticos diferentes.

Os Jogos educativos computadorizados assim como outros tantos, tem como finalidade recrear e proporcionar a chance da apreensão de determinado conhecimento.

Para PASSERINO (2011), quando se estuda a possibilidade da utilização de um jogo computadorizado dentro de um processo de ensino e aprendizagem devem ser considerados não apenas o seu conteúdo senão também

a maneira como o jogo o apresenta, relacionada é claro à faixa etária que constituirá o público alvo. Também é importante considerar os objetivos indiretos que o jogo pode propiciar, como: memória (visual, auditiva, sinestésica); orientação temporal e espacial (em duas e três dimensões); coordenação motora visomanual (ampla e fina); percepção auditiva, percepção visual (tamanho, cor, detalhes, forma, posição, lateralidade, complementação), raciocínio lógico-matemático, expressão linguística (oral e escrita), planejamento e organização.

Cabe ao professor, avaliar a qualidade do jogo como pedagógico e ainda definir o que se deseja atingir, elaborando assim situações pré e pós-jogo.

#### **4.7 - Jogos e os Parâmetros Curriculares Nacionais**

Os jogos estão presentes também nos Parâmetros Curriculares Nacionais, como estratégia para a abordagem de temas.

São vistos no PCN+ (BRASIL, 2002) como:

- Elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento.
- Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe utilizando a relação cooperação/competição em um contexto formativo.
- Favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos
- Permitem ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão mostrando-lhes uma nova maneira lúdica, prazerosa e participativa, de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a maior apropriação dos conhecimentos envolvidos.

Assim sendo, temos que o PCNEM (BRASIL, 1999) apoia a utilização de jogos didáticos em sala de aula e reconhece sua positividade na aprendizagem dos alunos.

Com a variedade de jogos educativos encontrados nos dias atuais cabe ao educador avaliar e selecionar o melhor jogo para aplicar em sala de aula para que este contribua na aprendizagem dos educandos. E acrescenta que o uso

do computador é particularmente importante nos dias de hoje, seja para pesquisas, redação de textos, simulação de experimentos, construção de tabelas e gráficos, representação de modelos de moléculas, ou até meio de comunicação entre professores e alunos.

#### **4.8 - Vantagens e Limitações do uso de jogos**

Vantagens quanto à utilização de jogos didáticos nos dias atuais: pode-se dizer que os jogos educacionais quando bem utilizados, afirma FALKEMBACH (2011), no processo de ensino e aprendizagem fazem com que o aluno:

- Perceba melhor;
- Compreenda;
- Interprete;
- Aplique;
- Avalie;
- Reinterprete;
- Refaça.

Mesmo sabendo das diversas vantagens do uso de jogos didáticos não podemos omitir que este pode se tornar um vilão e apresentar desvantagens também, dependendo da forma como for conduzido.

Conforme FALKEMBACH (2011), mesmo um jogo bem projetado pode ter algumas desvantagens como:

- Se não for bem aplicado, perde o objetivo;
- Nem todos os conceitos podem ser explicados por meio dos jogos;
- Se o professor interferir com frequência, perde a ludicidade;
- Se o aluno for obrigado a jogar por exigência do professor, o aluno fica contrariado;
- Se as regras não forem bem entendidas pelos alunos, eles ficam desorientados;
- Quando não for avaliado corretamente, não atinge o objetivo.

GRANDO (1995) atribui algumas vantagens e desvantagens em relação à utilização dos jogos didáticos. Entre as vantagens estão a fixação de conceitos, desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas, tomar

decisões e avaliá-las, desenvolver a criatividade, senso crítico, participação, competição “sadia”, resgatar o prazer de aprender, reforçar ou recuperar habilidades, permite ao professor diagnosticar erros de aprendizagem e dificuldades dos alunos. Entre as desvantagens citadas por GRANDO (1995), estão, dependendo do caráter atribuído aos jogos, os alunos jogam sem saber o porquê estão jogando, o tempo gasto para a atividade é maior, tornar a aula como um verdadeiro cassino, perda da ludicidade se o professor interferir constantemente.

#### **4.9 - Jogos publicados na Revista Química Nova na Escola**

Analisando os exemplares da Revista Química Nova na Escola, desde o Volume 1, de Maio de 1995 até o Volume 34 nº4 de novembro de 2012, é possível encontrar alguns artigos sobre jogos, sendo que a aparição dos mesmos ocorre a partir do ano 2003.

Entre os jogos encontrados estão: Ludo, Palavra Cruzada, Super Trunfo, Soletrando e Sue Química.

Entre os temas aparecem: Termoquímica, Tabela Periódica, Equilíbrio Químico, Tabela Periódica e Teoria Atômica. Sendo assim, os jogos estão concentrados mais em temas do 1º e 2º anos do Ensino Médio, lembrando que aparecem temas para o 3º ano do Ensino Médio também.

Como já foi dito, e vale lembrar que neste trabalho constam jogos que foram publicados na QNESC, não são os únicos que existem; muito pelo contrário, é possível encontrar uma vasta quantidade de jogos para o ensino de Química em outros meios de pesquisa. A maioria dos jogos é de fácil confecção por professores que desejem utilizá-los em sala de aula.

Dos jogos publicados na QNESC, 100% tiveram aprovação quanto ao uso em sala de aula, e foram relatadas melhoras no entendimento dos alunos em relação aos conteúdos e um maior comprometimento dos grupos, participação e uma melhor dinâmica em sala tanto para alunos quanto para o professor.

Com esta pesquisa conclui-se que a utilização de jogos em sala de aula vem aumentando a cada dia e trazendo resultados positivos tanto para docentes quanto para discentes. Resultados estes que interferem no aprendizado, na participação, no convívio entre alunos e entre professores e alunos.

A Tabela 4.1 mostra com os jogos encontrados na Química Nova na Escola, com materiais de fácil acesso:

TABELA 4.1- Jogos publicados na Revista Química Nova na Escola

Ano	Volume	Autores	Título	Conteúdo	Série
2003	18	SOARES et al.	Proposta de um Jogo Didático para ensino do Conceito de Equilíbrio Químico	Equilíbrio Químico	2ª EM
2005	21	OLIVEIRA, A. S; SOARES, M. H. F. B.	Júri Químico: Uma Atividade Lúdica para Discutir Conceitos Químicos	Química ambiental	Todas
2006	23	SOARES, M. H. F. B; CAVALHEIRO, E. T. G	O Ludo como um Jogo para Discutir Conceitos em Termoquímica	Termoquímica	2ª EM
2009	31/1	MARISCAL, A. J.F; IGLESIAS, M. J.	Soletando o Br- As-I-L com Símbolos Químicos	Símbolos dos elementos	1ª EM
2009	31/2	BENEDETTI et al.	Palavras Cruzadas como recurso Didático no Ensino de Teoria Atômica.	Teoria atômica	1ª EM
2009	31/3	SANTOS, A.P.B; MICHEL, R. C.	Vamos Jogar um Suequímica?	Força ácida e constante de ionização	2ª EM
2012	32/1	GODOI et al.	Tabela Periódica – Um Super Trunfo para alunos do Ensino Fundamental e Médio	Tabela periódica	9º ano e 1ª EM
2012	34/4	FACETOLA et al.	Os Jogos Educacionais de Cartas como estratégia de Ensino de Química	Ligação Química e Funções inorgânicas	1ª e 2ª EM

Na Tabela 4.2 estão alternativas de ensino que utilizam recursos multimídia e *softwares* para ensinar determinados conteúdos químicos e assim é necessário o computador para que sejam utilizados, ou caso a escola não tenha sala de informática pode-se usar o projetor multimídia para exibir a ferramenta para todos de uma única vez.

TABELA 4.2 - *Softwares* publicados na Revista Química Nova na Escola

Ano	Volume	Autores	Título	Conteúdo	Série
-----	--------	---------	--------	----------	-------

1999	10	MELEIRO, A; GIORDAN, M.	Hipermídia no Ensino de Modelos Atômicos	Modelos Atômicos	1ª EM
2000	11	EICHLER, M; DEL PINO, J.C.	Carbópolis, um Software para Educação Química.	Ambiental	Todas
2001	14	BRITO, S. L.	Um ambiente Multimediatizado para construção do conhecimento em Química	Cálculos Químicos	1ª EM
2002	15	EICHLER, M; DEL PINO, J.C.	Popularização da Ciência e Mídia Digital no Ensino de Química	Sites relacionados a Química	Todas
2005	22	SOUZA et.al	Titulando 2004: um Software para o ensino de Química	Titulação	2ª EM
2011	33	BENITE et al	Cibercultura em Ensino de Química: Elaboração de um Objeto Virtual de Aprendizagem para o Ensino de Modelos Atômicos	Modelos atômicos	1ª EM

Mesmo considerando que o uso de computador e recursos multimídia não é ou, pelo menos, não era, tempos atrás, de fácil acesso para todos, estes foram publicados na QNESC antes dos Jogos Didáticos.

#### 4.10 - Tecnologia em sala de aula

Como destacado anteriormente o uso das tecnologias no ambiente escolar é de grande importância para a motivação e o interesse dos alunos pelas aulas. Algumas dificuldades são encontradas pelo professor para trabalhar com recursos novos, diferentes do corriqueiro como é o caso da lousa, do giz e livro didático.

Conforme CHAVES e SETZER (1988), o importante é colocar o computador a serviço dos objetivos que todos nós como pais e educadores, gostaríamos de ver concretizado. Objetivos estes fixados por quem educa e não pelo computador.

Neste sentido, publicou-se na Revista Escola um Guia sobre o uso de tecnologia em sala de aula. Nove dicas foram dadas para usar “bem” a tecnologia. Fez-se este apontamento pois, é importante destacar que Revista Escola, tem fácil circulação nas escolas e muitos professores a utilizam, porém há ressalvas e cabe discutir, mas não é foco desta pesquisa. Destacou-se (POLATO, 2009):

O INÍCIO. Se você quer utilizar a tecnologia em sala, comece investigando o potencial das ferramentas digitais. Uma boa estratégia é apoiar-se nas experiências bem-sucedidas de colegas.

O CURRÍCULO. No planejamento anual, avalie quais conteúdos são mais bem abordados com a tecnologia e quais novas aprendizagens, necessárias ao mundo de hoje, podem ser inseridas.

O FUNDAMENTAL. Familiarize-se com o básico do computador e da internet. Conhecer processadores de texto, correio eletrônico e mecanismo de busca faz parte do cardápio mínimo.

O ESPECÍFICO. Antes de iniciar a atividade em sala, certifique-se de que você compreende as funções elementares dos aparelhos e aplicativos que pretende usar na aula.

A AMPLIAÇÃO. Para avançar no uso pedagógico das TICs, cursos como os oferecidos pelo Proinfo (programa de inclusão digital do MEC) são boas opções.

O AUTODIDATISMO. A internet também ajuda na aquisição de conhecimentos técnicos. Procure os tutoriais, textos que explicam passo a passo o funcionamento de programas e recursos.

A RESPONSABILIDADE. Ajude a turma a refletir sobre o conteúdo de blogs e fotologs. Debata qual o nível de exposição adequado, lembrando que cada um é responsável por aquilo que publica.

A SEGURANÇA. Discutir precauções no uso da internet é essencial, sobretudo na comunicação online. Leve para a classe textos que orientem a turma para uma navegação segura.

A PARCERIA. Em caso de dúvidas sobre a tecnologia, vale recorrer aos próprios alunos. A parceria não é sinal de fraqueza: dominando o saber em sua área, você seguirá respeitado pela turma. (POLATO, 2009)

Ao longo dos anos vários recursos didáticos como o quadro de giz, o flipchart, o projetor de slides, o computador, o vídeo e o data show, vêm sendo usados pelo professor na veiculação de suas ideias em sala de aula. Cabe ao docente verificar a necessidade do aluno, observando o interesse e seu contexto cultural no sentido de utilizar o material de apoio mais adequado. Contudo, uma

análise desses dispositivos alicerçada em critérios claramente definidos, torna-se fundamental, para que atendam os objetivos educacionais do ensino (MEC, 2008).

A seguir, a Tabela 4.3 mostra as vantagens e desvantagens do uso de tecnologias em sala de aula:

TABELA 4.3 - Vantagens e desvantagens da utilização de tecnologia em sala de aula

Vantagens	Desvantagens
Motivar o aluno.	Falta de domínio do computador.
Ampliar o conhecimento.	Resistência ao uso de tecnologias.
Inserção da informática em sala de aula.	Utilizá-las de forma desconexa ao que esta sendo trabalhado.
Praticidade.	
Economia de tempo por não precisar escrever na lousa.	

No entanto, confeccionar um jogo didático na área computacional não é tarefa fácil, varias são as exigências para isso. Conforme CHAVES e SETZER (1988),

Infelizmente, um bom jogo pedagógico não é fácil de programar. Exige tempo, conhecimento de programação, de psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem, e, naturalmente, uma ideia criativa e pedagogicamente valiosa. (CHAVES e SETZER, 1988, p. 6).

Dessa forma entendemos que não será do dia para noite que um bom jogo será confeccionado e aplicado para alunos. Isso exige tempo e muitos conhecimentos por parte do seu idealizador.

## 5 - Metodologia da Pesquisa

### 5.1 - Abordagem Qualitativa

Para este estudo optou-se pela abordagem qualitativa, pela possibilidade de maior interação do pesquisador com o ambiente e a situação que estão sendo estudados, e seguiram-se as orientações descritas nas obras de LÜDKE e ANDRÉ (2012), FIGUEIREDO (2009), LANKSHEAR e KNOBEL (2008) e BELL (2008).

Neste tipo de pesquisa, segundo LÜDKE e ANDRÉ (2012) “os problemas são estudados no ambiente em que eles ocorrem naturalmente, sem qualquer manipulação intencional do pesquisador”. A importância desse tipo de pesquisa se dá pelo fato da impossibilidade de investigação e compreensão de dados estatísticos, fenômenos voltados para a percepção, intuição e subjetividade (MINAYO, 1994 apud HANDEM, 2009), em que suas ações são influenciadas por emoções ou sentimentos diante de situações cotidianas, que em nosso caso é o ambiente da sala de aula.

De acordo com BOGDAN e BIKLEN (1982, apud LÜDKE e ANDRE, 2012) há algumas características básicas em que se estruturam a pesquisa qualitativa.

O primeiro destaca que o ambiente natural é a fonte direta de dados e tem como principal instrumento, o pesquisador. O trabalho de campo é intenso, visto que os problemas são estudados no ambiente em que eles ocorrem.

Salienta-se também que os dados coletados são ricos em descrição de pessoas e situações; incluindo fotos, entrevistas, depoimentos e citações são utilizados para esclarecer pontos de vista ou subsidiar uma afirmação.

Ressalta-se que a preocupação com o processo é maior do que com o produto, sendo assim ao estudar um problema, o pesquisador está interessado em estudar como este problema manifesta-se no dia a dia.

É foco de atenção do pesquisador, o significado que as pessoas dão as coisas e a sua vida. O observador deve ter cuidado para checar e revelar pontos de vista dos participantes, estes devem ser discutidos com os envolvidos na pesquisa e

com outros pesquisadores para que com isso haja ou não a confirmação de tais percepções.

E por último, ressalta que a análise dos dados tende a seguir um processo indutivo, não é intenção de este método buscar provas que comprovem hipóteses, as abstrações se formam ou se firmam a partir da inspeção dos dados. No início, o foco é amplo, com o passar do estudo se tornam diretos e específicos.

## **5.2 - Concepção e organização do percurso metodológico**

O primeiro passo a ser tomado para iniciar a pesquisa, foi encaminhar uma carta (Anexo A) a direção explicando a proposta de pesquisa e pedindo autorização para a realização da mesma. Com a autorização da escola, foi possível avançar os trabalhos. Para isso foi estabelecido o universo de estudo, que ficou definido como: alunos do 1º ano do Ensino Médio, no entanto, de um total de quatro turmas, duas foram escolhidas para participar da pesquisa.

Em seguida, foi feito o pedido de autorização para o Comitê de Ética da UFSCar (Anexo B) para viabilizar a pesquisa e assim iniciar a aplicação da mesma com os alunos.

Na sequência, um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi enviado aos pais dos menores (Anexo C) para que autorizassem seus filhos a participar da pesquisa. Com a autorização em mãos foi possível dar início as atividades de pesquisa com os alunos.

## **5.3 - Instrumentos de coleta de dados**

A pesquisa envolve observação (da pesquisadora que também atua como professora destas turmas), análise documental (Livros de Química, Proposta Curricular do Estado de São Paulo, Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio e artigos do Periódico Química Nova na Escola) e questionários pré (ANEXO D) e pós-atividade (ANEXO E) (respondido pelos alunos).

A análise documental abrangeu a análise de livros, sendo um do Ensino Médio, um de nível superior e o material da Secretaria de Estado da Educação sobre o tema envolvido na pesquisa.

O uso de questionários possibilitou analisar o que o aluno havia compreendido sobre o conteúdo de Propriedade Periódicas com a explicação do professor e realização de atividades propostas no material didático, isso foi abordado no questionário pré-jogo. Com a atividade realizada, foi aplicado outro questionário, para identificar se houveram mudanças nas concepções dos alunos antes e após a participação na atividade.

A técnica de observação visa o acompanhamento das reações dos alunos durante a participação nas atividades, tais como suas emoções, dúvidas e manifestações em geral. O questionário pré-jogo é de grande valia para termos a certeza de que estamos falando a mesma linguagem do aluno e para termos um maior embasamento para a montagem do jogo.

Sendo assim, as duas primeiras questões foram feitas para saber o que o aluno sabia sobre a Tabela Periódica, ou seja, o que ela é, como está organizada e como ele a utiliza. Já as outras duas questões foram feitas no intuito de saber o que o aluno havia absorvido sobre o conteúdo de Propriedades Periódicas, saber o que são e quais são elas. Lembrando que antes de responderem ao questionário prévio os alunos já haviam assistido à aula sobre este conteúdo.

Então, responderam o questionário para saber o que teriam absorvido realmente sobre o tema proposto. Sendo assim, pode-se perceber que os alunos ainda tinham dúvida a respeito do que seria uma propriedade periódica e também não eram capazes de citar todas as propriedades que já haviam aprendido.

## **5.4 - Análise dos dados**

Os dados foram analisados na intenção de identificar de que forma a atividade ajudou os alunos na interpretação e entendimento do conteúdo.

Segundo LÜDKE e ANDRÉ (2012).

Analisar os dados qualitativos significa “trabalhar” todo o material obtido durante a pesquisa, ou seja, os relatos de observação, as transcrições de entrevista, as análises de documentos e as demais informações disponíveis. (LÜDKE e ANDRÉ, 2012, p. 45).

Sendo assim, todos os dados coletados foram analisados detalhadamente na busca por informações e achados que a pesquisa proporcionou. A análise não deve restringir-se ao que está explícito no material, mas que busque a fundo mensagens implícitas, salientam LÜDKE e ANDRÉ (2012).

Categorias serão propostas para a análise de todo o material, estas serão reexaminadas e modificadas em momentos subsequentes, pois serão revistas as ideias iniciais, repensadas, reavaliadas e alteradas até o final da pesquisa, caminhando sempre na intenção de acrescentar algo ao que já é conhecido.

Os dados foram obtidos através dos questionários respondidos pelos alunos, no qual o anonimato foi respeitado na divulgação dos dados.

Define-se questionário como uma ferramenta em que,

Normalmente, uma série de respostas são reunidas, de forma a classificar em itens uma série de indivíduos. São úteis para identificar tendências ou preferências em um grande número de pessoas. As ferramentas e o método incluem questões ou afirmações orais ou escritas, para serem respondidas. As questões são abertas (questões como, o que, por que) e com um espaço ilimitado para a resposta. (LANKSHEAR e KNOBEL, 2008, p.41)

Para a análise dos questionários foram feitas leituras dos mesmos para chegar em categorias que foram criadas para a verificação dos resultados. Destaque para (LÜDKE e ANDRÉ, 2012, p. 48), “essas leituras sucessivas devem possibilitar a divisão do material em seus elementos componentes, sem, contudo, perder de vista a relação desses elementos com todos os outros componentes”.

E ainda segundo LANKSHEAR e KNOBEL (2008), podem ser gerados grandes conjuntos de dados pelo levantamento e estes, em geral, são coletados em categorias.

Após esta categorização tabelas foram criadas para facilitar a identificação dos resultados dos dados coletados. Segundo LÜDKE e ANDRÉ (2012), a categorização não esgota a análise. Não é possível analisar a mera descrição criada, mas acrescentar algo a discussão que já existe sobre o assunto.

## **6 - Resultados e Discussão**

### **6.1 - Caracterização do município de Ipeúna/SP e região**

Ipeúna localiza-se a aproximadamente 200 Km da Capital São Paulo. E faz limite, com as cidades de Rio Claro, ao norte, Charqueada e Piracicaba, ao sul, e ao Oeste com Itirapina e São Pedro. Possui uma área total de 207 Km<sup>2</sup> e pouco mais de 6 mil habitantes. Teve sua emancipação político-administrativa em 21/03/1965, antes pertencia ao município de Rio Claro. A cidade possui somente uma Escola Estadual, a qual faz parte da Diretoria de Ensino de Limeira.

### **6.2 - Local da pesquisa**

A E. E. Prof. Marcelo de Mesquita atende alunos do 6º ano do Ensino fundamental até o 3º ano do Ensino Médio e ainda possui uma turma da EJA. Está localizada no centro da cidade, no entanto atende alunos de todos os bairros e ainda da zona rural. O Ensino Médio funciona somente no período noturno. A escola conta com 26 turmas, sendo 8 no período da manhã, 8 no período da tarde e 10 no período da noite, totalizando 860 alunos. A Escola é classificada como a 4ª melhor da Diretoria de Ensino de Limeira.

### **6.3 - Caracterização dos sujeitos da pesquisa**

Participaram desta pesquisa alunos da 1ª série do Ensino Médio, totalizando 56 alunos com idades entre 14 e 18 anos. Todos são estudantes do período noturno e a maioria trabalha durante o dia. Estes alunos estão em duas turmas diferentes. Os alunos da turma 1 apresentam um bom comportamento em sala de aula. A turma 2 apresenta alunos um pouco mais falantes e agitados, no entanto, quando concentram-se, aprendem com mais facilidade os conteúdos

## 6.4 - Escolha do conteúdo específico de Química

Durante o período que atua como docente, a professora pode perceber que os alunos têm certa dificuldade em entender o conteúdo de Propriedades Periódicas. Eles apresentam dificuldades de entender o porquê da organização da Tabela Periódica e ainda as propriedades de determinados elementos. O resultado desta incompreensão muitas vezes levavam os alunos a atribuir às aulas sobre a Tabela Periódica adjetivos como: chato, difícil, desnecessário e ainda ficavam desmotivados para prestar atenção nas aulas.

## 6.5 - Caminho percorrido para a inserção da metodologia lúdica

O primeiro passo para a inserção do lúdico em sala de aula foi a construção de uma Tabela Periódica. A ideia da construção coletiva da Tabela Periódica iniciou-se logo no primeiro dia de abordagem do tema. A construção foi realizada na medida em que os conceitos eram trabalhados pela professora.

A Tabela Periódica foi construída com caixas de sabonete vazias, trazidas pelos estudantes, após solicitação da professora. Cada caixa de sabonete representava um elemento da Tabela Periódica. Para representar as cores da Tabela periódica padrão da Sociedade Brasileira de Química, as caixas foram forradas com papel dobradura colorido. Em cada caixa de sabonete forrada colocou-se o símbolo, o nome e o número atômico do elemento químico.

Com as caixas de sabonete prontas, a professora solicitou que cada estudante buscasse informações em livros ou na internet sobre dois elementos diferentes. Eles pesquisaram informações como número atômico, massa atômica, distribuição eletrônica e principais aplicações. A professora solicitou que tais informações sobre os elementos fossem escritas em papel que, por sua vez, foram dobrados e colocados dentro da caixa representativa de cada elemento. Para que as caixas pudessem ser organizadas no formato da tabela, utilizou-se velcro em cada caixa, fixando-as em um painel de madeira, o que possibilitou a retirada das mesmas para consulta das informações (FIGURA 6.1).



FIGURA 6.1 - Tabela Periódica construída com caixas de sabonete.

A atividade proposta pela professora gerou interesse nos alunos, que se empenharam para trazer os materiais necessários e para realizar a pesquisa sobre os elementos químicos. A professora também observou que o uso deste recurso deu indícios de melhor compreensão dos estudantes sobre o tema, pois, realizaram com mais facilidade atividades sobre a Tabela Periódica. O envolvimento dos estudantes durante a realização de toda atividade foi notado pela professora, assim como uma melhor compreensão sobre os conceitos de elemento, número atômico, distribuição eletrônica, grupo e período. A estratégia para a abordagem desses conceitos procurou enfatizar o envolvimento ativo dos estudantes, distanciando-se da memorização, tão comum no ensino e na aprendizagem da Tabela Periódica. À medida que os estudantes e a professora construíam a Tabela Periódica, os conceitos discutidos ganhavam mais sentido para os estudantes, uma vez que a organização e distribuição dos elementos são norteadas por esses conceitos.

## 6.6 - Elaboração do Jogo Didático Propedin

A realização da atividade se deu em diversas etapas, de forma que as aulas foram divididas, conforme mostra a Tabela 6.1.

TABELA 6.1 - Divisão das aulas para realização da atividade proposta.

Nº de aulas	Atividades
2	Abordagem do conteúdo pela Professora
1	Questionário Pré jogo
2	Aplicação do Jogo
1	Questionário Pós jogo

Duas aulas foram necessárias para explicar as Propriedades Periódicas, na aula seguinte os alunos responderam o questionário pré-jogo, para verificação do que haviam aprendido até o momento sobre o assunto. Após este percurso, duas aulas foram utilizadas para a aplicação do jogo e, na aula seguinte, eles responderam ao questionário pós jogo. Foram utilizadas 6 aulas para a realização da atividade.

### 6.6.1 - Montagem do jogo Propedin

Como já apresentado no Capítulo 3, o uso de novas tecnologias vem crescendo a cada dia, e a informática faz parte da vida cotidiana dos adolescentes, sendo assim, o Propedin foi criado em ambiente computacional, no Programa Visual Basic. Para a condução da dinâmica em sala de aula, é possível realizá-la no coletivo ou de forma individual. Para que todos os alunos participem juntos, utiliza-se um único computador/notebook, com um projetor multimídia acoplado a uma tela (ou a própria parede) para qual a imagem seja projetada. Se a opção for pelo individual, basta que cada computador (disponível na sala de informática, por exemplo) tenha o *software* instalado.

Propedin é constituído de um quadro com 100 botões em que cada um deles apresenta uma pergunta, ou ainda pode-se ter botões como “perde 1 ponto”, “ganha 1 ponto” e “passa a vez”. Para a escolha do botão a ser aberto o aluno deve escolher uma coordenada de A a J e de 1 a 10, como se fosse um jogo de Batalha Naval (Figura 6.2). Depois de clicar no botão, a pergunta é exibida (Figura 6.3) e então, para saber a resposta, basta clicar em outro botão na mesma tela nomeado *resposta* (Figura 6.4). Além, disso é possível visualizar a tabela periódica no próprio jogo para assim facilitar na hora do aluno responder as questões (Figura 6.5).

O jogo conta com questões sobre Raio atômico, Energia de ionização, Afinidade eletrônica, eletronegatividade e questões sobre a Tabela Periódica de modo geral. Ao todo, conta com 70 questões.

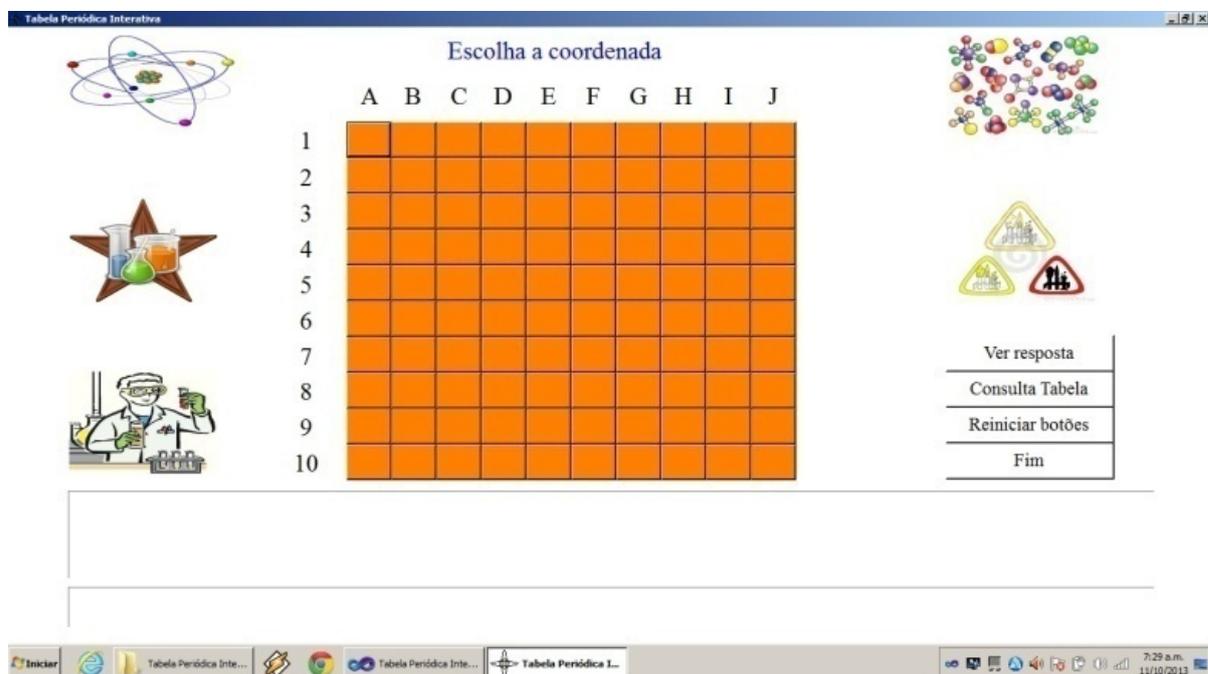


FIGURA 6.2 - Tela inicial do jogo.



FIGURA 6.3 – Tela com a questão para ser respondida pelos alunos.

Tabela Periódica Interativa

Escolha a coordenada

A B C D E F G H I J

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10

Ver resposta  
Consulta Tabela  
Reiniciar botões  
Fim

O elemento alumínio é utilizado na fabricação de utensílios de cozinha, como panelas. O elemento gálio é utilizado na forma de íon como GaAs (Arseneto de gálio) em dispositivos eletrônicos como memórias do tipo Dram em computadores. Qual apresenta maior raio atômico o elemento alumínio (Al) ou o elemento gálio (Ga)?

Ga

Iniciar Tabela Periódica Inte... Tabela Periódica Inte... Tabela Periódica L... imagem jogo questão... 7:35 a.m. 11/10/2013

FIGURA 6.4 – Tela com a resposta exibida para conferência.

Tabela Periódica Interativa

Tabela Periódica de Consulta

Classificação Periódica dos Elementos

SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA

Pedidos à:  
Sociedade Brasileira de Química - Edições SBQ  
Caixa Postal 26037 - CEP: 05513-970 - São Paulo (SP) - Brasil  
Fone (11) 3032-2299 - Fax (11) 3814-3602  
E-mail: diretorio@sbq.org.br - Home Page: www.sbq.org.br

Ver resposta  
Consulta Tabela  
Reiniciar botões  
Fim

Para olhos, água boricada. O elemento magnésio (Mg) é utilizado em ligas metálicas como as rodas de liga leve de veículos automotores. Qual apresenta maior raio atômico, o elemento Boro (B) ou o elemento magnésio (Mg)?

Iniciar Loussier Trio - Baroque... Skype™ - fcamargo@... Tabela Periódica Inte... Tabela Periódica Inte... Tabela Periódica d... 4:50 p.m. 29/10/2013

FIGURA 6.5 – Tela para consulta da Tabela Periódica.

## 6.6.2 - Regras do jogo

As regras aqui apresentadas são sugestões para o professor utilizar o jogo, sendo que este pode fazer as alterações que julgar necessárias de acordo com o conhecimento que ele possui sobre a sua turma.

Devem-se formar equipes na sala de aula e estas podem ser formadas de acordo com o número total de alunos. Em média os grupos devem conter 5 participantes.

Antes de iniciar o jogo é importante que o professor comunique todas as regras. O conhecimento das regras do jogo poderá evitar possíveis problemas durante a aplicação do jogo. O professor deve coordenar o jogo que será aplicado na própria sala de aula, não necessitando de sala de informática, pois deve-se fazer uso do projetor multimídia.

Regras:

- Estando os grupos formados, deve-se definir a sequência dos grupos na hora de jogar.
- Antes de iniciar o jogo é necessário pré estabelecer um tempo de jogo para que saia o campeão ou para a realização de uma determinada quantidade de rodadas que o professor julgue adequadas, para que não sejam cometidas injustiças com grupo algum.
- O primeiro grupo escolhe uma coordenada e o professor clica no botão para que a questão seja exibida.
- O grupo terá 2 minutos para responder a questão.
- Caso seja necessário o professor poderá abrir a Tabela Periódica inserida na página do jogo.
- Deve-se atribuir 1 ponto caso a equipe acerte a resposta e não marcar nada caso eles errem.
- Se houver acerto a equipe tem o direito de escolher outro botão e poderão continuar jogando se continuarem acertando as questões. Caso errem, a vez é passada para grupo seguinte.
- Se o grupo escolher um dos botões que contém: Ganha 1 ponto, perde 1 ponto e passa a vez, deve-se passar para o grupo seguinte.
- Ganha o jogo o grupo que estiver com maior pontuação ao final.
- A pontuação deve ser marcada na lousa para que todos possam acompanhar.
- As questões abertas podem ser feitas para outro grupo que deseje responder caso o grupo em questão não acerte a mesma.

O jogo pode ser utilizado para fixar conceitos e assim ter um maior entendimento da matéria. É uma forma dinâmica de aprendizagem, diversificando as formas de se trabalhar um conteúdo.

### 6.6.3 - Aplicação do jogo

Feita a aplicação do questionário diagnóstico (pré-jogo) e a discussão sobre o tema, Propriedades Periódicas que já havia sido estudado em sala de aula os alunos foram organizados para o início do jogo.

A aplicação do jogo foi feita da mesma forma em ambas as turmas. Durante a aplicação os grupos se preocuparam em responder as questões da melhor forma possível e entre os integrantes do grupo havia um espírito de equipe em que eles se ajudavam e não mediam esforços em compartilhar e discutir o que sabiam no grupo. (Figura 6.6 e Figura 6.7.)

Houve ganhos positivos, pois os alunos prestaram muita atenção às perguntas e se esforçavam para chegar à resposta mesmo quando esta era feita para outra equipe responder.

Posteriormente foi aplicado um questionário pós-jogo para saber o ponto de vista dos alunos em relação a este novo recurso didático e também se a compreensão dos estudantes sobre os conceitos havia melhorado.

Estes resultados foram analisados pela professora que também é a pesquisadora deste trabalho, os dados obtidos serão discutidos a seguir.

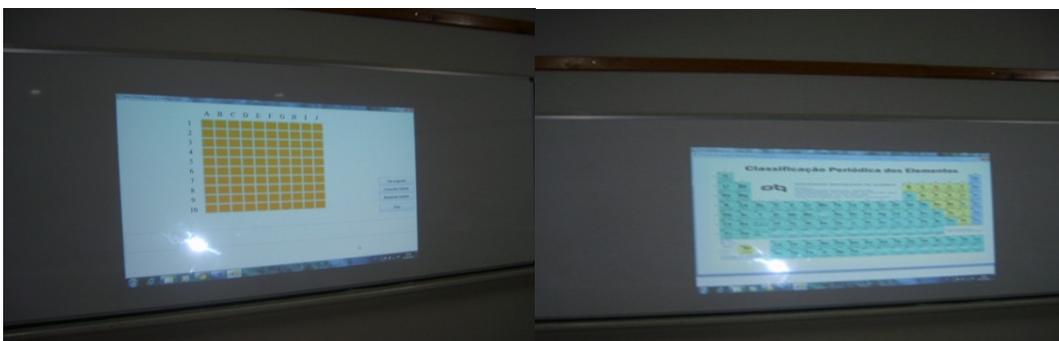


FIGURA 6.6 – Imagem da projeção do jogo didático.



FIGURA 6.7 – Alunos participando do jogo.

## 6.7 - Apresentação e análise diagnóstica

A seguir a discussão da análise das questões do questionário pré-jogo, aplicado no dia do jogo, antes do início do mesmo. Cada aluno respondeu individualmente ao questionário. Foram feitas quatro questões que tinham como objetivo discutir conceitos sobre a Tabela Periódica e Propriedades Periódicas.

A Tabela 6.2 apresenta os resultados das categorias elaboradas a partir das respostas dos alunos. A primeira questão: “Como a Tabela Periódica está organizada?” procurou identificar como os alunos entendem a organização da Tabela Periódica.

TABELA 6.2 - Respostas dos alunos para a questão 1 do questionário pré-jogo.

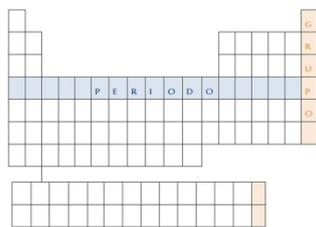
Categoria	Frequência (%)	
	Turma 1	Turma 2
<b>Estrutural/Orientação (macro)</b>	56,7	26,0
<b>Classificação por grupo</b>	20,0	40,7
<b>Classificação Individual (micro)</b>	23,3	33,3
<b>Total</b>	100	100

De acordo com as respostas dadas pelos alunos a esta primeira questão, pode-se verificar que a maioria dos alunos da turma 1 identificam a organização da Tabela de forma geral, que categorizamos como estrutural ou orientação macro. Nesta categoria, os alunos identificam a organização da Tabela

Periódica em grupos e períodos (FIGURA 6.8 (a)). Outra categoria de resposta identificada relaciona-se a uma classificação individual (micro). Nesta categoria, os alunos identificam a organização da Tabela Periódica pelo que consta no espaço de cada elemento, ou seja, estes identificaram a organização em número atômico, massa, nome do elemento e símbolo (FIGURA 6.8 (b)). Por fim, em menor porcentagem nesta mesma turma, temos a classificação categorizada como por grupo, na qual os alunos relatam a organização de acordo com a classificação Química: metais, não metais e gases nobres (FIGURA 6.8 (c)).

Já na turma 2, os valores se inverteram, de forma que a classificação com maior destaque na turma foi a por grupo, em seguida a individual e por último a estrutura.

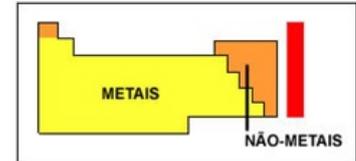
Todos os alunos, de ambas as turmas, definiram a organização da Tabela Periódica, no entanto cada grupo teve um olhar diferente para a mesma, partindo desde a visão geral da Tabela Periódica, até uma visão mais específica, onde se destacou os dados de cada elemento.



a) Visão Estrutural



b) Classificação Individual



c) Classificação coletiva

FIGURA 6.8 - Diferentes visões do aluno sobre a organização da Tabela Periódica.

A questão 2: “Como você utiliza a Tabela Periódica?”, procurou identificar a importância e a forma mais comum de utilização da Tabela Periódica pelos alunos (Tabela 6.3).

TABELA 6.3 - Respostas dadas pelos alunos a questão 2 do questionário pré-jogo.

<b>Categoria</b>	<b>Frequência (%)</b>	
	<b>Turma 1</b>	<b>Turma 2</b>
<b>Estrutural/Orientação (macro)</b>	37,0	42,4
<b>Classificação Individual (micro)</b>	55,6	53,8
<b>Em Branco</b>	7,4	3,8
<b>Total</b>	100	100

Nesta questão, ambas as turmas destacaram os mesmos pontos como relevantes para a utilização da Tabela Periódica. Pode-se observar que quando se trata da utilização da Tabela Periódica os alunos têm a noção de que não a utilizam simplesmente pela questão macro, ou seja, verificam grupos e períodos, mas vêm as informações mais a fundo, com destaque para a classificação individual do elemento. O aluno compreende que utiliza a Tabela Periódica para identificar elementos, número atômico, massa atômica, enfim, quando a utiliza, é para resgatar informações sobre os elementos.

É importante enfatizar que em ambas as salas existem alunos que ainda não sabem o porquê da utilização da Tabela Periódica.

A questão 3: O que você entende por Propriedades Periódicas?, buscou-se identificar se o aluno conseguia associar informações sobre possíveis conteúdos que o levassem ao entendimento sobre Propriedades Periódicas. (Tabela 6.4)

TABELA 6.4 - Respostas dadas pelos alunos a questão 3 do questionário pré-jogo.

<b>Categoria</b>	<b>Frequência (%)</b>	
	<b>Turma 1</b>	<b>Turma 2</b>
<b>Informações gerais sobre Tabela Periódica</b>	15,0	79,0
<b>Aspectos conceituais sobre Propriedades Periódicas</b>	70,0	10,5
<b>Em Branco</b>	15,0	10,5
<b>Total</b>	100	100

A maioria dos alunos da turma 1 identificou aspectos relevantes sobre as Propriedades Periódicas e poucos confundiram o que são Propriedades

Periódicas com informações contidas na Tabela Periódica, como por exemplo, o nome dos elementos. Provavelmente, a palavra periódica pode ter levado os alunos associar com a Tabela Periódica e, fez com que citassem elementos químicos presentes na mesma. O contrário ocorreu com a turma 2, onde poucos alunos responderam a pergunta com informações gerais sobre a Tabela Periódica e não especificamente sobre as Propriedades Periódicas da Tabela. Em ambas as turmas alunos que não responderam a questão.

Ainda é possível associar que a turma que tem uma visão predominantemente macro da tabela é a que entendem as Propriedades periódicas mais facilmente, já os que enxergam as características dos elementos em predominância tiveram uma maior dificuldade em definir o conceito de Propriedades Periódicas e por isso, destacaram as informações contidas na Tabela Periódica sobre os elementos químicos.

A questão 4: Cite as Propriedades Periódicas que você conhece, tinha como objetivo identificar quantas Propriedades Periódicas os alunos conheciam (Tabela 6.5).

TABELA 6.5 - Respostas dadas pelos alunos a questão 4 do questionário pré-jogo.

Categoria	Frequência (%)	
	Turma 1	Turma 2
1  ----- 2	25,0	16,7
3  ----- 4	60,0	16,7
Em Branco	0,0	11,1
Errado	15,0	55,5
<b>Total</b>	100	100

A turma 1, como discutido anteriormente, explicou mais adequadamente o que é uma Propriedade Periódica e foi também a turma que, na sua maioria, soube definir quais as Propriedades que tinha conhecimento. Já a turma 2 que confundiu o termo Propriedades Periódicas com as informações sobre os elementos representados na Tabela Periódica, responderam a esta questão de forma errada, mais precisamente com informações sobre os elementos. Poucos foram os alunos que conseguiram citar o nome das Propriedades estudadas.

Dando continuidade a análise dos resultados, a seguir apresenta-se a tabulação das questões realizadas após a aplicação do jogo. Este questionário foi aplicado ao término do jogo. Foram feitas 4 questões. Duas das quais eram idênticas ao questionário pré jogo e duas questões diferentes abordando a utilização de jogos em sala de aula.



FIGURA 6.9 - Alunos respondendo ao questionário.

## 6.8 - Contexto da pesquisa

A primeira questão, o que você entende por Propriedades periódicas?, foi feita com o intuito de averiguar se houve alguma mudança no conceito apresentado pelos alunos antes e após o jogo (Tabela 6.6).

TABELA 6.6 - Respostas dadas pelos alunos a questão 1 do questionário pós-jogo.

Categoria	Frequência (%)	
	Turma 1	Turma 2
<b>Informações gerais sobre Tabela Periódica</b>	31,6	33,3
<b>Aspectos conceituais sobre Propriedades Periódicas</b>	68,4	66,7
<b>Em Branco</b>	0,0	0,0
<b>Total</b>	100	100

Percebe-se que na pergunta sobre o entendimento em relação as Propriedades Periódicas feita após a aplicação do jogo, ambas as salas responderam a pergunta com aspectos conceituais sobre as Propriedades, o que era o esperado. E merece destaque o fato de que a partir da aplicação do jogo, nenhum aluno deixou de responder a questão, como havia acontecido no questionário pré-jogo. Por volta de 30% dos alunos de cada classe ainda

apresentam a ideia de que Propriedades Periódicas são informações sobre os elementos químicos que constituem a Tabela Periódica.

A segunda questão: Cite as Propriedades Periódicas que você conhece (Tabela 6.7) também a mesma realizada no pré-jogo, foi feita para avaliar possíveis mudanças após o uso do jogo em sala de aula.

TABELA 6.7 - Respostas dadas pelos alunos a questão 2 do questionário pós-jogo.

Categoria	Frequência (%)	
	Turma 1	Turma 2
1  ----- 2	15,0	0,0
3  ----- 4	80,0	88,9
Em Branco	0,0	0,0
Errado	5,0	11,1
<b>Total</b>	100	100

Após a aplicação do jogo, a maioria dos alunos, de ambas as turmas, responderam a questão citando 3 a 4 Propriedades Periódicas, o que nos mostra a aquisição de conhecimento após a participação no jogo. Nenhum aluno deixou de responder a esta questão o que nos mostra que pelo menos ele se sentiu mais confiante para pelo menos arriscar uma resposta. E ainda assim, tiveram alunos que não conseguiram acertar nenhuma Propriedade.

A terceira questão: O que você achou do jogo utilizado em sala de aula? Procurou averiguar o que os alunos pensam sobre a utilização de jogos durante as aulas (Tabela 6.8).

TABELA 6.8 - Respostas dadas pelos alunos a questão 3 do questionário pós-jogo.

Categoria	Frequência (%)	
	Turma 1	Turma 2
Diversão	46,9	39,1
Aprendizagem	34,4	60,9
Relação entre alunos	3,1	0,0
Regras	6,2	0,0
Dificuldades	9,3	0,0
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

As respostas apresentadas pelos estudantes permitiram a criação de várias categorias. Alguns alunos destacaram a diversão como o ponto de destaque do jogo, resposta apresentada pela maioria dos alunos da turma 1. Na turma 2, a maioria dos alunos viram o jogo como uma forma de aprendizagem. Alguns alunos também ressaltaram as dificuldades encontradas no jogo, os problemas com as regras e ainda ressaltaram a relação entre os alunos como algo positivo que o jogo proporcionou.

E para encerrar o questionário, a última questão foi: O que você mais gostou nesta atividade? O que você achou menos interessante?

De maneira geral os alunos gostaram do jogo. Alguns destacaram a parte de diversão do jogo, outros a questão do aprendizado, ainda podemos destacar os que discordaram de regras estabelecidas no jogo, provavelmente pela dificuldade em trabalhar com o cumprimento de regras. A seguir são destacados alguns trechos dos relatos dos estudantes.

Aluno 1: “Bom, pois aprendi algo que eu não sabia”. (T2)

Aluno 2: “ Interessante, realmente ajuda a entender as coisas, mas ainda acho que se não fosse por aquele erro eu poderia ter vencido”. (T1)

Aluno 3: “ Muito educativo e fez com que o aluno pensasse muito mais”. (T2)

Aluno 4: “ Muito interessante, nós pudemos aprender mais coisas novas neste jogo”.(T2)

Em relação ao que menos agradou o aluno, podemos destacar aqueles que disseram o fato de ter perdido o jogo.

Aluno 1: “Gostei pois as perguntas são bem elaboradas e diversas, e o que menos gostei foi o meu grupo ter perdido”.(T2)

Aluno 2 “ Bom, é dinâmico. De ruim, a professora prejudicou meu time, perdemos.(T2)

A Tabela 6.9 apresenta a comparação entre as respostas apresentadas nos questionários pré e pós-jogo para a questão: O que você entende por Propriedades Periódicas?

A análise desta questão, presente nos dois questionários, possibilitou a comparação das ideias iniciais e finais que os alunos tiveram sobre o tema trabalhado.

Pode se dizer que a turma 1, manteve o seu entendimento sobre as Propriedades Periódicas. Houve também um aumento no número de alunos que citaram em suas respostas, informações da tabela periódica.

TABELA 6.9 - Comparação das respostas dadas a pergunta 1 do questionário pré e pós-jogo.

Categoria	Frequência (%)			
	Pré jogo		Pós jogo	
	Turma 1	Turma 2	Turma 1	Turma 2
<b>Informações gerais sobre Tabela Periódica</b>	15,0	78,9	31,6	33,3
<b>Aspectos conceituais sobre Propriedades Periódicas</b>	70,0	10,5	68,4	66,7
<b>Em branco</b>	15,0	10,5	0,0	0,0
<b>Total</b>	100	100	100	100

A realização do jogo também contribuiu para que os alunos pudessem se sentir mais confiantes para, pelo menos, responder as questões do pós-jogo, visto que, neste questionário, nenhum aluno deixou de responder a questão.

TABELA 6.10 - Comparação das respostas dadas pelos alunos no questionário pré e pós-jogo em relação à quantidade de Propriedades Periódicas que citaram.

Categoria	Frequência (%)			
	Pré jogo		Pós jogo	
	Turma 1	Turma 2	Turma 1	Turma 2
1  ----- 2	25,0	16,7	15,0	0,0
3  ----- 4	60,0	16,7	80,0	88,9
Em Branco	0,0	11,1	0,0	0,0
Errado	15,0	55,5	5,0	11,1
<b>Total</b>	100	100	100	100

Considerando a questão que solicitava aos alunos que citassem as propriedades periódicas que conheciam (Tabela 6.10), comparando as respostas de ambos os questionários, a Turma 2 teve um aumento considerável na quantidade de Propriedades Periódicas que conseguiram citar após a participação na atividade. Podemos perceber também que nenhum aluno deixou de citar pelo menos uma Propriedade Periódica após a participação no jogo. E a quantidade de alunos que deram respostas erradas diminuiu.

## 7 - Considerações Finais

Neste trabalho pesquisou-se uma ferramenta diferenciada para utilizar em sala de aula com aluno de Ensino Médio na disciplina de Química. Para isso optou-se pelo uso de um recurso didático para a possível dinamização das aulas e consequente interesse dos alunos. Dessa forma, entre os diversos recursos que poderiam ser utilizados, a pesquisa foi direcionada para a confecção de um jogo didático que é uma atividade diversificada e uma maneira lúdica de aprender diversos conteúdos e, ainda, fez-se uso da tecnologia em sala de aula. Esta escolha fez sentido, visto que os alunos estão cada vez mais envolvidos e buscando as tecnologias que se divulgam mais e mais a cada dia. Como conteúdo específico deste jogo foi escolhido o tema Propriedades Periódicas, visto ser apontado como de difícil entendimento pelos alunos do Ensino Médio.

A Química é tida por muitos alunos como uma ciência da memorização, não pelo entendimento de conteúdo. Por vezes, julgam as aulas desnecessárias para a sua vida, distante da realidade vivenciada no cotidiano, cheia de fórmulas e cálculos, incapaz de serem entendidos por qualquer pessoa. Sabendo-se de certas inverdades nestes apontamentos, é que buscamos também com a realização deste trabalho: mostrar aos alunos algo diferente, que possa mudar essa impressão que estes têm sobre uma disciplina que esta diretamente ligada ao cotidiano de cada um de nós. Dessa forma optamos por confeccionar o jogo didático de perguntas e respostas de forma a inserir a aplicação dos elementos químicos nestas perguntas, para que assim o aluno possa verificar que aqueles elementos que aparecem na Tabela periódica estão realmente empregados em produtos que eles utilizam diariamente.

Antes da aplicação do jogo em sala de aula, o caráter lúdico foi introduzido nas aulas de forma que os alunos confeccionaram uma Tabela Periódica com caixas de sabonete, que foram encapadas com papel dobradura nas cores da Tabela Periódica oficial da SBQ, a opção por esta Tabela possibilitou um maior conhecimento para os alunos de que existe uma Sociedade Brasileira de Química preocupada e envolvida com causas diversas, atuando, entre outras, na Química Ambiental, na Química Tecnológica, na Química Medicinal e na Educação em Química. Estas caixas foram coladas com velcro em um madeirite, o que possibilita a retirada das caixas quando o aluno achar necessidade, pois dentro destas há

informações sobre o elemento químico. Os alunos se envolveram bastante com esta atividade, todos queriam ver a Tabela Periódica pronta. E foi uma maneira diferente de apresentar um conteúdo, uma forma mais dinâmica e participativa de aprendizagem.

Tratando-se do jogo em especial, este motivou os alunos a participarem da aula, estes se sentiram motivados a participar da atividade proposta. Tiveram uma relação aluno-aluno privilegiada, de forma que a interação entre os mesmos se deu de forma positiva durante a aplicação da atividade e até mesmo após o término da mesma. A aula foi mais dinâmica e possibilitou o aprendizado de forma diferenciada do método tradicional de ensino que é aplicado pela maioria dos professores na maior parte do tempo na maioria dos conteúdos trabalhados.

A atividade em grupo propiciou um maior entendimento pelos alunos de seus erros e acertos, uma vez que este poderia discutir com os colegas para chegar a um consenso sobre a resposta correta que deviam dar a pergunta. E ainda a possibilidade de verificar as respostas dadas por outros grupos de forma a julgar com seus amigos se a resposta era correta ou não. Toda esta interação possibilitou um aprendizado maior e mais eficaz.

Em síntese o uso do jogo didático favoreceu a fixação do conteúdo estudado, dinamizou a aula, acrescentou novos conceitos na aprendizagem dos alunos, favoreceu a concentração, pois tinham que prestar muita atenção para responder corretamente a pergunta em um curto espaço de tempo, todos queriam ganhar a competição dessa forma este espírito competidor foi evidente durante a aplicação da atividade, a dinâmica de trabalho em equipe foi favorecida uma vez que tinham que tomar as decisões em conjunto. É de extrema importância ressaltar que a utilização de jogos didáticos não substitui a dinâmica de explicação de conteúdo por parte do professor, visto que este é um dos principais instrumentos nessa dinâmica de ensino- aprendizagem.

Podemos classificar o jogo como uma ferramenta que não é autossuficiente, uma vez que sem a condução correta por parte do professor este perde o sentido para os alunos e neste jogo em especial a dinâmica é de fixação de conteúdo, ou seja, não dispensa a explicação dada pelo professor em sala de aula, mas se feito dessa forma é um recurso inovador e eficiente no processo de ensino e aprendizagem.

Com a análise dos questionários aplicados antes do jogo e após a realização do mesmo pudemos observar que houve um aumento na aprendizagem dos alunos, embora isso tenha acontecido mais especificamente em uma das salas que participou da atividade. No entanto seja pelo acréscimo da aprendizagem ou pela motivação em participar da atividade, o ganho foi obtido. Mesmo que não sofra um aumento considerável de conhecimento nos alunos que já haviam absorvido o conteúdo esta ferramenta pode ser considerada útil simplesmente para substituir a realização de uma lista de exercícios.

Para a dinâmica do professor em sala de aula esta atividade foi decisiva para quebrar barreiras em relação ao trabalho com ferramentas diferenciadas nas escolas. Ou seja, possibilitou o trabalho com recursos didáticos diferentes em sala de aula e foi possível a verificação de que esta metodologia é válida e possível de ser empregada nas escolas.

Propiciou a reflexão sobre o trabalho com o ensino de Química de forma contextualizada. De modo que o professor percebeu o interesse e a curiosidade dos alunos em relação a essa abordagem o que motiva o professor a explicar e discutir os conteúdos em suas aulas.

O conhecimento nesta área de estudo proporcionou um aumento significativo e aprofundado, de aprendizagem para a professora. Uma melhor visão sobre o Ensino de Química, um estudo detalhado sobre jogos, uma análise em livros didáticos do conteúdo químico escolhido e a certeza de que sempre é possível aprender mais e mais e favorecer ambos os lados, aluno e professor.

Em relação aos alunos, observou-se uma melhora em sala de aula e fora desta também. A ferramenta permitiu uma maior interação e de modo mais dinâmico e descontraído, embora com toda seriedade que se deva ter.

Esta pesquisa, além de contribuir com a pesquisadora de forma especial, contribuiu para o Grupo de Pesquisa CRECIN, pois foi a segunda realizada nesta temática de Jogos Didáticos.

Como próximos passos, há a possibilidade de direcionar o foco no desenvolvimento do software, ajustando-o ao atendimento e melhora da aprendizagem dos alunos.

Esperamos colaborar com outros professores em exercício e com futuros professores com relação à utilização desta ferramenta em sala de aula. Bem

como, a pesquisa pode auxiliar na formação inicial ou continuada de docentes, no intuito de promover a utilização de jogos em sala de aula, como um recurso didático.

Nossos esforços vão no sentido de disponibilizar o Jogo para outros professores, de forma que possam incorporar em suas práticas, a cultura um recurso diferente para discussão de conteúdos químicos, além da inserção da cultura lúdica, algo promissor e com grande possibilidades didáticas.

## Referências Bibliográficas

ANTUNES, C. Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências. 8a ed. Petrópolis, Vozes, 2000. p. 295 .

ATKINS, P. & JONES, L. Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 3a ed. Porto Alegre, Bookman, 2006. p. 924.

BELL, J. Projeto de Pesquisa: guia para pesquisadores iniciantes em educação, saúde e ciências sociais. 4a ed. Tradução: Magda França Lopes. Porto Alegre, Artmed, 2008. p. 224.

BENEDETTI FILHO, E.; FLORUCCI, A.R.; BENEDETTI, L.S.; & CRAVEIRO, J.A. “Palavras cruzadas como recurso didático no ensino da Teoria Atômica”. Quím. Nova Esc., 31(2): 88, 2009.

BENITE, A. M. C.; BENITE, C. R. M; & FILHO, S. M. S. “Cibercultura em ensino de química: elaboração de um objeto virtual de aprendizagem para o ensino de modelos atômicos”. Quím. Nova Esc., **33** (2): 71, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação Secretária de Educação Básica. Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio, Brasília, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN +). Brasília, 2002.

BRITO, S. L. “Um ambiente multimediado para a construção do conhecimento em química”. Quím. Nova Esc., **14**: 13, 2001.

BROWN, T. L.; JR, H. E. L.; BURSTEN, B. E.; & BURDGE, J. R. Química: A Ciência Central. 9a ed. São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2007. p. 992.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; CARRASCOSA, J. & MARTINEZ-TERRANEZ, F. “A emergência da Didática das Ciências como campo específico de conhecimento”. Revista Portuguesa de Educação, 14 (1): 155, 2001.

CAILLOIS, R. Los Juegos y los hombres: la máscara y El vértigo. México, Fondo de Cultura Económica S.A., 1986. p. 331.

CARDOSO, S. P. & COLINVAUX, D. “Explorando a motivação para estudar química”. Quím. Nova, **23** (3): 401, 2000.

CERQUEIRA, J. B. & FERREIRA, E. M. B. Recursos Didáticos na Educação Especial. Instituto Benjamin Constant, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<http://www.ibr.gov.br/?itemid=102>>. Acesso em dezembro/2012.

CHASSOT, A. A Educação no Ensino de Química. Ijuí, Unijuí, 1990. p.117.

CHASSOT, A. Alfabetização Científica: Questões e Desafios para a Educação. 3a ed. Ijuí, Unijuí, 2003. p. 438.

CHASSOT, A. Para Que(m) é Util o Ensino? 2a ed. Canoas, Editora da ULBRA, 2004. p. 189.

CHAVES, E. O. C. & SETZER, V. W. O Uso de Computadores em Escolas: Fundamentos e Críticas. São Paulo, Editora Scipione, 1988. p. 127.

CUNHA, M. B. “Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula”. Quím. Nova Esc., **34** (2): 92, 2012.

EICHLER, M. & DELPINO, J.C. “Carbópolis, um *software* para Educação Química”. Quím. Nova Esc., **11**: 10, 2000.

EICHLER, M. & DELPINO, J.C. “Popularização da ciência e mídia digital no ensino de química”. Quím. Nova Esc., **15**: 24, 2002.

FOCETOLA, P. B. M.; CASTRO, P. J.; SOUZA, A. C. J.; GRION, L. S.; PEDRO, N. C. S.; IACK, R. S.; ALMEIDA, R. X.; OLIVEIRA, A.C.; BARROS, C. V. T.; VASTMAN, E.; BRANDÃO, J.B.; GUERRA, A. C. O. & SILVA, J. F. M. “Os jogos educacionais de Cartas como estratégia de ensino em química”. Quím. Nova Esc., **34** (4): 248, 2012.

FALKEMBACH, G. A. M. O lúdico e os jogos educacionais. Universidade Federal do Rio grande do Sul. Mídias na Educação. Rio Grande do Sul, 2010. Disponível em: [http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa1/leituras/arquivos/Leitura\\_1.pdf](http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa1/leituras/arquivos/Leitura_1.pdf), Acesso em dezembro/2011.

FIALHO, N. N. “Os jogos pedagógicos como ferramentas de ensino”. Anais do VIII Congresso Nacional de Educação (VIII EDUCERE). Curitiba – PR, 2008. vol. 1, p. 114-119.

FIGUEIREDO, N. M. A. Método e Metodologia na Pesquisa Científica. São Caetano do Sul, Yendis, 2009. p. 127.

FISCARELLI, R. B. O. Material Didático: Discursos e Saberes. São Paulo, Junqueira & Marins, 2008. p. 188.

GODOI, T. A. de F.; OLIVEIRA, H. P. M. & GODOGNOTO, L. “Tabela periódica – um super trunfo para alunos do ensino fundamental e médio”. Quím. Nova Esc., **32** (1): 22, 2010.

GRANDO, R. C. O Jogo e Suas Possibilidades Metodológicas no Processo Ensino-Aprendizagem da Matemática. Campinas, Programa de Pós Graduação em Ensino-UNICAMP, 1995. Dissertação de mestrado, 175 p.

HANDEM, P. de C.; SILVA, R. de O. L.; COSTA, M. M.; ROCHA, R. G. & CARDIM, M. G. “Correntes filosóficas”. IN: Método e Metodologia na Pesquisa Científica. FIGUEIREDO, N. M. A. de (Org.). São Caetano do Sul, Yendis, 2009. p. 21-51.

HUIZINGA, J. Homo Ludens. São Paulo, Editora Perspectiva, 2007. p. 287.

JUSTI, R.S. & RUAS, R. M. “Aprendizagem de química reprodução de pedaços isolados de conhecimento?” Quím. Nova Esc., **5**: 24, 2007.

KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. São Paulo, Livraria Pioneira, 1994. p. 62.

KISHIMOTO, T. M. Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. 9a ed. São Paulo, Cortez, 2006. p. 183.

LACERDA, C. C. Problemas de aprendizagem no contexto escolar: dúvidas ou desafios?. Psicopedagogia online, São Paulo. 2009. Disponível em: <<http://www.psicopedagogia.com.br/artigos/artigo.asp?entrID=1157>>. Acesso em: dez. 2012.

LANKSHEAR, C. & KNOBEL, M. Pesquisa pedagógica: do projeto a Implementação. Porto Alegre, Artmed, 2008. p. 328.

LARA, I. C. M. Jogando com a Matemática de 5ª a 8ª série. São Paulo, Rêspel, 2004. p.170.

LIBÂNEO, J. C. Didática. São Paulo, Cortez, 1992. p. 263.

LIMA FILHO, F.S.; CUNHA, F. P; CARVALHO, F.S. & SOARES, M. F. C. “A importância do uso de recursos didáticos alternativos no ensino de química: uma abordagem sobre novas metodologias”. Encicl. Biosf. **7**(12): 166, 2011.

LOPES A. R.C. “Contribuições de Gaston Bachelard ao ensino de ciências”. Ensenanza de Las ciências. **11** (3): 324, 1993.

LUCA, A.G. “O ensino de química e algumas considerações”. Revista UDESC, **2**(1): 15, 2001.

LÜDKE, M. & ANDRÉ, M. E. D. A Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo, E.P.U., 2012. p. 128.

MARISCAL, A. J. F. & IGLESIAS, M. J. “Soletrando o Brasil com símbolos químicos”. Quím. Nova Esc., **31** (1): 31, 2009.

MARTINS, G. G. Compreendendo os Fenômenos Nucleares, suas Aplicações e Implicações Através de uma Atividade Lúdica. São Carlos, Programa de Pós Graduação em Química – UFSCar, 2010. Dissertação de mestrado, 133 p.

MELEIRO, A. & GIORDAN, M. “Hipermídia no ensino de modelos atômicos”. Quím. Nova Esc., **10**: 17, 1999.

MENDONÇA, M. L. T. G. & CRUZ, R. P. “As dificuldades na aprendizagem da disciplina de química pela visão dos alunos do ensino médio”. Livro de Resumos da 31a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. Águas de Lindóia-SP, 2008. ED-009

- MOL, G. S. & SILVA, R. R. "A experimentação no ensino de Química como estratégia para a formação de conceito". Anais do VIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, (VIII ENEQ). Campo Grande-MS, 1996. vol.1, p. 170-176.
- MORTIMER, E. F. & MACHADO, A. H. Química. Editora Scipione. São Paulo, 2012. p. 288.
- OLIVEIRA, A. S. & SOARES, M. H. F. B. "Júri químico: Uma atividade lúdica para discutir conceitos químicos". Quím. Nova Esc., **21**:18, 2005.
- OLIVEIRA, C. C.; COSTA, J. W. & MOREIRA, M. Ambientes Informatizados de Aprendizagem – Produção e Avaliação de *Software* Educativo. Campinas, Papirus, 2001. p. 144.
- ORSO, D. Brincando, Brincando se Aprende. Novo Hamburgo, Feevale, 1999. p. 84.
- PASSERINO, L. M. "Salas de Recursos, Tecnologia Assistiva e Processos de Inclusão a Partir da Perspectiva Sócio-histórica". IN: Educação Inclusiva: diferentes significados. MORAIS, S. C. de (Org.). Porto Alegre, Avangraf, 2011. p. 67-77.
- PIAGET, Psicologia da Criança. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1998. p. 144.
- PILETTI, C., Didática Geral, São Paulo, Editora Ática, 2010. p. 258.
- POLATO, A. Um guia sobre o uso de tecnologias em sala de aula. Revista Nova Escola, 223. São Paulo, 2009. Disponível em:  
[http://revistaescola.abril.com.br/avulsas/223\\_materiacapa\\_abre.shtml](http://revistaescola.abril.com.br/avulsas/223_materiacapa_abre.shtml). Acesso em junho/2013.
- PRADO, C. R.; PEREIRA, C. S.; SILVA, E.L.; SILVA, H. A. P.; COSTA, J.M.; SILVEIRA M.P.; RODRIGUES M.A.; MAEDA, S.M. & FRAGAL, V. H. "Visão dos alunos do ensino médio sobre a química". Anais do XVI Encontro Nacional de Ensino de Química. (XVI ENEQ) Curitiba-PR, 2008. vol.1, p. 113-119.
- QUADROS, A. L.; SILVA, D. C.; ANDRADE, F. P.; ALEME, H. G.; OLIVEIRA, S. R. & SILVA; G. F. "Ensinar e aprender química: a percepção dos professores do ensino médio". Educ. Rev., **40**: 159, 2011.
- REIS, M. Química – Meio Ambiente –Cidadania –Tecnologia. São Paulo, FTD, 2010. p. 400.
- SANTOS, A. P. B. & MICHEL, R. C. "Vamos jogar uma suequímica". Quím. Nova Esc., **31**(3): 179, 2009.
- SANTOS, W. L. P & SCHNETZLER, R. P. "Função social: o que significa ensino de química para formar cidadão?" Quím. Nova Esc., **4**: 28 1996.
- SÃO PAULO. Secretária da Educação. Proposta Curricular de Química (Ensino Médio) – Estudo e ensino. I. Fini, Maria Inês. II. 2008.

SCHNETZLER, R. P. “A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas”. Quím. Nova, **25**(1): 14, 2003.

SILVA, M. R. A.; RIBEIRO, R.; CRUZ, T. M.; GAMEIRO, S.; SILVA, C.S. & OLIVEIRA, M. M. F. “As dificuldades encontradas no aprendizado de química apontadas por alunos da primeira série do ensino médio de Itajubá (Sul de MG)”. Anais do XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ). Brasília-DF, 2010.vol.1, p. 143-149.

SOARES, M. H. F. B. O Lúdico Em Química: Jogos E Atividades Lúdicas Aplicadas Ao Ensino De Química. São Carlos, Programa de Pós Graduação em Química – UFSCar, 2004. Tese de doutorado,195 p.

SOARES, M.H.F.B.; CAVALHEIRO, E.T.G. “O ludo como um jogo para discutir conceitos de termoquímica”. Quím. Nova Esc., **23**: 27, 2006.

SOARES, M.H.F.B.; OKUMURA, F. & CAVALHEIRO, E.T.G. “Proposta de um jogo didático para o ensino do conceito de equilíbrio químico”. Quím. Nova Esc., **18**: 13, 2003.

SOUZA, M. P.; MERÇON, F.; SANTOS, N.; RAPELLO, C. N. & AYRES, A. C. S. “Titulando 2004: Um *software* para o ensino de química. Quím. Nova Esc., **22**: 35, 2005.

SOUZA, S. E. “O uso de recursos didáticos no ensino escolar”. Anais do I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM 2007. vol 11 p. 110-114.

STRACK, R.; MARQUES, M. & DEL PINO, J. C. “Por um outro percurso da construção do saber em educação química”. Quím. Nova Esc., **31**(1): 18, 2009.

TELES, M. L. S. Socorro! É Proibido Brincar! Rio de Janeiro, Vozes, 1999. p. 75.

TREVISAN, T. & MARTINS, P. L. “A prática pedagógica do professor de química: possibilidades e limites. UNIrevista, **1**(2): 1, 2006.

VYGOTSKY, L. A Formação Social da Mente. São Paulo, Martins Fontes, 1989. p. 224.

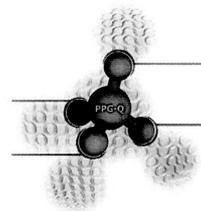
## Anexos

### Anexo A



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**

Via Washington Luiz, Km. 235 – Bairro Monjolinho  
 Fone/Fax: (16) 3351-8209/8603  
 CEP 13565-905 - São Carlos - SP - Brasil  
[www.ppgq.ufscar.br](http://www.ppgq.ufscar.br)



Ipeúna, 25 de janeiro de 2013.

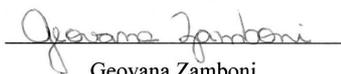
Pedido de deferimento,

Ilmo Diretor,  
 E.E.Prof. Marcelo de Mesquita,

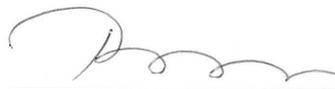
Vimos por meio desta, pedir vossa autorização para desenvolver o Projeto de Pesquisa “Ensino de Propriedades Periódicas através do Lúdico”, realizado no Mestrado Profissional em Ensino de Química, do Programa de Pós-graduação em Química da Universidade Federal de São Carlos, em que se devem realizar atividades de pesquisa com alunos do 1º ano, do Ensino Médio, e está sob nossa orientação. Essas atividades serão realizadas durante o período de aulas, sendo compatível com o conteúdo programático da disciplina de Química para o primeiro ano do Ensino Médio.

Sem mais para o momento e no aguardo de sua autorização, subscrevemo-nos.

Atenciosamente:



Geovana Zamboni  
 (E. E. Prof. Marcelo de Mesquita))



Dra. Rosebelly Nunes Marques  
 (DQ/PPGQ/UFSCar  
 USP/ESALQ)



  
 Reinaldo Morini  
 R.G. 11.371.829  
 Diretor Escola Subst.

Anexo B

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SÃO CARLOS/UFSCAR



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** O Ensino de Propriedades Periódicas através do Lúdico.

**Pesquisador:** Geovana Zamboni

**Área Temática:**

**Versão:** 4

**CAAE:** 14556713.2.0000.5504

**Instituição Proponente:** Departamento de Química

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 291.923

**Data da Relatoria:** 11/06/2013

#### Apresentação do Projeto:

O objetivo do trabalho é ensinar as Propriedades Periódicas, utilizando a metodologia lúdica, elaborando um jogo que contribua para o aprendizado, por parte dos alunos de ensino médio. Espera-se com isso que entendam a importância da química no seu cotidiano, que compreendam e não somente decorem os conceitos que com o passar do tempo são esquecidos, visando assim, um maior entendimento da disciplina. O foco do trabalho será *Propriedades Periódicas*, e então criar um modelo que facilite a aprendizagem do tema. Para isso será criado um jogo-piloto para aplicar em salas de aula do Ensino Médio, utilizando-se de recursos tecnológicos, e que possam ser utilizados por outros professores. Realizar questionários com os alunos para viabilizar a utilização do jogo em sala de aula. A ideia é que o trabalho possa ajudar outros professores a ensinar o assunto e tornar a aula mais dinâmica. Espera-se que dessa forma os alunos se sintam inclusive, mais motivados em ir à escola e participar das aulas com maior interesse.

#### Objetivo da Pesquisa:

- a) Elaborar uma atividade lúdica, por meio de um jogo didático que auxilie na compreensão e aprendizagem do conteúdo propriedades periódicas.
- b) Criar jogo-piloto para aplicar em salas de aula do Ensino Médio, utilizando-se de recursos tecnológicos, e que possam ser utilizados por outros professores.

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**CEP:** 13.565-905

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**Telefone:** (16)3351-9683

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br

Continuação do Parecer: 291.923

c) Avaliar a aplicação do jogo-piloto, para viabilidade em sala de aula, e a aprendizagem efetiva dos conteúdos químicos.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Adequado.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de pesquisa relevante para a área em questão.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Adequados.

**Recomendações:**

Vide conclusões.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Projeto considerado aprovado. O pesquisador atendeu todas as pendências dos pareceres anteriores.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

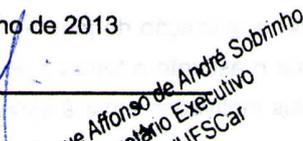
**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

SAO CARLOS, 03 de Junho de 2013

  
Assinador por:  
Maria Isabel Ruiz Beretta  
(Coordenador)

  
Helton Affonso de André Sobrinho  
Secretário Executivo  
ProPq/UFSCar

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

UF: SP

Município: SAO CARLOS

CEP: 13.565-905

Telefone: (16)3351-9683

E-mail: cephumanos@ufscar.br

Anexo C



**Universidade Federal de São Carlos**  
Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia  
Departamento de Química  
Programa de Pós-Graduação em Química



Via Washington Luiz, Km, 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 – São Carlos – SP – Brasil

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Seu filho (a) está sendo convidado/convidada a participar da pesquisa intitulada “O Ensino de Propriedades Periódicas através do Lúdico”. Esta pesquisa tem como objetivo ensinar as propriedades periódicas através da Tabela Periódica, utilizando a metodologia lúdica, elaborando um jogo didático que contribua para o aprendizado, por parte dos alunos de Ensino Médio.

A sua participação consistirá em:

1. Participar em grupo da realização de um jogo didático.
2. Responder questionários individualmente;

Os benefícios esperados são: promover a utilização de jogos didáticos em sala de aula para ensinar o conteúdo de Propriedades Periódicas, assim como contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

A sua participação no estudo é voluntária e esclarecemos que a participação na entrevista não implica no pagamento de nenhuma taxa ou qualquer outra forma de despesa.

**Riscos e Desconfortos** - Pela natureza da pesquisa, os riscos envolvidos são: O participante (aluno) pode não ser esclarecido dos objetivos, da metodologia da pesquisa e o que será feito com os resultados; o aluno pode não ter liberdade de expressão durante a aplicação do jogo; o aluno pode sentir se constrangido ao participar do jogo; o aluno pode não ter sua opinião respeitada durante a aplicação do jogo; o aluno pode sentir se desconfortável com o clima de competição gerado pela aplicação do jogo.

O aluno tem total liberdade para recusar sua participação ou retirar o consentimento em qualquer etapa do estudo, podendo solicitar a exclusão dos seus dados sem qualquer penalização ou prejuízo.

**Confidencialidade** - Seguindo preceitos éticos, informamos que sua participação será absolutamente sigilosa. As informações fornecidas serão confidenciais e será de conhecimento apenas da pesquisadora. Asseguramos com total segurança de que não haverá nenhuma identificação e que se manterá o caráter confidencial das informações relacionadas com a privacidade, a proteção da imagem e a não-estigmatização. No texto final utilizaremos nomes fictícios, sem identificação dos participantes. Os resultados deste estudo comporão a dissertação final de mestrado e poderão ser publicados em artigos e/ou livros científicos ou apresentados em congressos profissionais.

A pesquisadora responderá a todas as dúvidas sobre o projeto, a qualquer momento, mesmo após a participação no estudo. Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone da pesquisadora principal, e poderá tirar dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

---

Geovana Zamboni

(19)35761491 / (19)81446133

E-mail: [gizamboni@bol.com.br](mailto:gizamboni@bol.com.br)

**Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.**

**A pesquisadora me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP - Brasil. Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: [cephumanos@power.ufscar.br](mailto:cephumanos@power.ufscar.br)**

Local e data:

---

Pai (is) ou responsável (is)

## ANEXO D

## Questionário pré-jogo

Nome: \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

## Questionário

1) Como a Tabela Periódica está organizada?

---

---

---

---

---

2) Como você utiliza a Tabela Periódica?

---

---

---

---

---

3) O que você entende por Propriedades Periódicas?

---

---

---

---

---

4) Cite as Propriedades Periódicas que você conhece.

---

---

---

---

---

## ANEXO E

## Questionário pós-jogo

Nome: \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_

## Questionário

- 1) O que você entende por Propriedades Periódicas?

---

---

---

---

- 2) Cite as Propriedades Periódicas que você conhece.

---

---

---

---

- 3) O que você pensa do jogo utilizado em sala de aula?

---

---

---

---

- 4) O que você mais gostou nesta atividade? E o que você achou menos interessante?

---

---

---

---